

**SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'EAU**  
**ATELIER NATIONAL DU CCME SUR LES SCIENCES ET**  
**LA TECHNOLOGIE**



Les 5 et 6 février 2008

Fredericton (Nouveau-Brunswick)

**PN 1420**

© Conseil canadien des ministres de l'environnement, 2009

Surveillance de la qualité de l'eau — Atelier national du CCME sur les sciences et la technologie

Les 5 et 6 février 2008, Fredericton (Nouveau-Brunswick)

Un atelier parrainé par le Conseil canadien des ministres de l'environnement

Rédacteurs des comptes rendus des ateliers :

Burke W. Phippen (BWP Consulting Inc.)  
Cheryl M. Phippen (BWP Consulting Inc.)  
Janine Murray (Environnement Canada)

Avec la collaboration de :

Donald Baird, Environnement Canada  
Rachel Bard, Sous-ministre, ministère de  
l'Environnement du Nouveau-  
Brunswick  
Giselle Bouchard, Environnement  
Canada  
Geneviève Carr, Système mondial de  
surveillance continue de  
l'environnement, PNUE  
Erin Foster, ministère de  
l'Environnement du Nouveau-  
Brunswick  
Don Fox, ministère de l'Environnement  
du Nouveau-Brunswick  
Rein Jaagumagi, Golder Associates Ltd.  
Diane Kent Gillis, Sous-ministre adjoint,  
Sciences et planification, ministère de  
l'Environnement du Nouveau-  
Brunswick  
Rob Kent, Environnement Canada  
Amir Ali Khan, Newfoundland and  
Labrador Department of Environment  
and Conservation  
Haseen Khan, Newfoundland and  
Labrador Department of Environment  
and Conservation  
Paul Klawunn, Environnement Canada  
Stephen McCanny, Parcs Canada  
Darcy McDonald, Alberta Environment

Wendy Monk, Canadian Rivers Institute,  
Université du Nouveau-Brunswick  
Kelly Munkittrick, Université du  
Nouveau-Brunswick  
Janine Murray, Environnement Canada  
Donna Myers, U.S. Geological Survey  
Melanie Neilson, Environnement Canada  
Lyne Pelletier, ministère du  
Développement durable, de  
l'Environnement et des Parcs du  
Québec  
Denis Parent, Environnement Canada  
Joanne Parrott, Environnement Canada  
Kerry Pippy, Environnement Canada  
Joe Pomeroy, Environnement Canada  
Carrie Rickwood, Système mondial de  
surveillance continue de  
l'environnement, PNUE  
Bernard Rondeau, Environnement  
Canada  
Elaine Shipley, Manitoba Water  
Stewardship  
Charles Spooner, U.S. Environmental  
Protection Agency  
Aaron Todd, ministère de  
l'Environnement de l'Ontario  
Jean Tremblay, Environnement Canada  
Taina Tuominen, Environnement Canada  
Sue Watson, Environnement Canada

Les opinions exprimées par les participants à l'atelier et dont le présent rapport fait la synthèse ne reflètent pas nécessairement celles de leurs ministères, organismes ou institutions respectives, ni celles du Conseil canadien des ministres de l'environnement. Elles ne sauraient par ailleurs être utilisées à des fins de publicité ou de promotion d'un quelconque produit. Le Conseil canadien des ministres de l'environnement n'endosse ni ne recommande aucun produit, procédé ou service commercial.

Également disponible en anglais sous le titre :

*CCME National Science and Technology Workshop on Water Quality Monitoring* PN 1419

Photographie de la couverture :  
Cheryl Phippen

## CONTEXTE ET TOUR D'HORIZON

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) offre un forum aux administrations fédérale, provinciales et territoriales du Canada désireuses de travailler en collaboration à l'examen des questions environnementales prioritaires. Étant donné l'importance que les Canadiens attachent à l'eau et les préoccupations que suscitent chez eux les problèmes de qualité de l'eau, le CCME a fait de l'étude de cette question une de ses plus grandes priorités. Les ministres de l'environnement du Canada se sont engagés à collaborer dans les grands dossiers touchant l'eau douce et, plus particulièrement, la qualité des eaux et la santé des écosystèmes aquatiques (<http://www.ccme.ca/ourwork/water.fr.html>).

Le CCME s'attache à faire en sorte que tous ses membres, et notamment les décideurs, soient au fait des connaissances scientifiques ayant trait aux divers aspects de la qualité de l'eau. Il cherche des moyens de collaborer avec les chercheurs à l'étude des principaux enjeux scientifiques et technologiques relatifs à la qualité de l'eau.

Le présent rapport est une synthèse des exposés qui ont été présentés et des entretiens qui ont eu lieu dans le cadre d'un atelier de deux jours tenu les 5 et 6 février 2008 au Centre Wu de l'Université du Nouveau-Brunswick, à Fredericton (N.-B.). Cet atelier, dont Environnement Canada et le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick assuraient conjointement la présidence, était le deuxième atelier national sur la surveillance de la qualité de l'eau parrainé par le CCME; il faisait suite à un atelier national d'experts sur la surveillance de la qualité de l'eau organisé à Vancouver (Colombie-Britannique) en 2002. Il avait pour but de rassembler chercheurs, gestionnaires et experts du Canada et de l'étranger intéressés à la qualité de l'eau afin de promouvoir la collaboration et le partage des connaissances sur la surveillance de la qualité de l'eau et la santé des écosystèmes aquatiques. L'atelier a réuni près d'une centaine de participants : représentants des organisations gouvernementales fédérales et provinciales, des universités, de l'industrie, du gouvernement des États-Unis et du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Il était organisé par le sous-groupe du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau. Le comité organisateur était composé des membres suivants :

Don Fox, coprésident de l'atelier  
Ministère de l'Environnement et des  
Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick

Nicole Armstrong  
Manitoba Water Stewardship

Rob Kent, coprésident de l'atelier  
Environnement Canada

Nancy Glozier  
Environnement Canada

Janine Murray, présidente du comité  
organisateur  
Environnement Canada

Joe Pomeroy  
Environnement Canada

Don Andersen  
Environnement Canada

Les Swain  
Ministère de l'Environnement de  
la Colombie-Britannique

## REMERCIEMENTS

Plusieurs personnes ont contribué au succès de cet atelier. Nous souhaitons remercier le sous-groupe du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau pour les conseils de ses experts et son soutien indéfectible qui ont permis à ce deuxième atelier du CCME de porter ses fruits. Nous remercions également les membres du comité organisateur (énumérés ci-dessus) qui ont conçu la structure de l'atelier et invité les conférenciers. Un merci tout particulier à Phoebe Miles, d'Environnement Canada, et à Gwen Waedt, du Secrétariat du CCME, qui se sont chargées avec brio des aspects administratifs de la planification et de la tenue de l'atelier, ainsi que de son suivi. Nous souhaitons enfin remercier sincèrement tous les conférenciers pour leurs présentations complètes et instructives sur les sciences de la qualité de l'eau.

Don Fox  
Coprésident, atelier du CCME  
Sciences et planification  
Ministère de l'Environnement du Nouveau-  
Brunswick  
Fredericton (N.-B.)

Rob Kent  
Coprésident, atelier du CCME  
Division de la surveillance de la qualité de  
l'eau  
Environnement Canada  
Gatineau (Québec)

## TABLE DES MATIÈRES

CONTEXTE ET TOUR D'HORIZON .....	iv
REMERCIEMENTS.....	v
RÉSUMÉ .....	x
Principales recommandations.....	xv
Introduction.....	1
Mardi 5 février 2008.....	1
1. Mots de bienvenue, présentations et description du contexte.....	1
1.1 Mot de bienvenue et présentations (Don Fox, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick) .....	1
1.2 Mot de bienvenue du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick (Diane Kent Gillis, sous-ministre adjointe, Sciences et planification, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick).....	2
1.3 Objectifs de l'atelier et survol (Rob Kent, Environnement Canada) .....	2
1.4 Évolution de la surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle canadienne depuis la tenue de l'atelier d'experts du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau de 2002 (Rob Kent, Environnement Canada) .....	3
2. Séance I : Surveillance de la qualité de l'eau - conception des programmes.....	4
2.1 Nouveaux sites choisis au Québec pour l'élargissement du réseau national de surveillance de la qualité de l'eau (Bernard Rondeau, Environnement Canada) .....	4
2.2 Établissement de seuils provisoires pour la surveillance non réglementaire : l'expérience de Parcs Canada (Stephen McCanny, Parcs Canada).....	5
2.3 Le programme national d'évaluation de la qualité de l'eau (National Water Quality Assessment — NAWQA) de la USGS (Donna Myers, U.S. Geological Survey) .....	5
2.4 Élaboration et analyse d'un réseau transcanadien de surveillance de la qualité de l'eau : options pour un réseau national de sites de surveillance continue de la qualité de l'eau (Rein Jaagumagi, Golder Associates Ltd.).....	6
3. Séance II : Biosurveillance aquatique.....	7
3.1 Exposé liminaire : Utilisation des populations de poissons pour l'évaluation des impacts cumulatifs des agents stressants dans le système du fleuve Saint-Jean (Kelly Munkittrick, Université du Nouveau-Brunswick).....	7
3.2 Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (CABIN) (Giselle Bouchard, Environnement Canada).....	8
3.3 Biosurveillance des écosystèmes aquatiques : nouveaux outils et nouvelles possibilités (Donald Baird, Environnement Canada).....	9

3.4	Contrôle des invertébrés benthiques au Québec (Lyne Pelletier, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec) .....	10
3.5	Mise au point d'un modèle d'interprétation pour un programme provincial de surveillance des macroinvertébrés benthiques (Wendy Monk, Canadian Rivers Institute).....	11
3.6	Programme de contrôle et de surveillance des contaminants des poissons dans les Grands Lacs (Paul Klawunn, Environnement Canada).....	11
4.	Séance III : Technologies novatrices de surveillance de la qualité de l'eau .....	12
4.1	Résumé d'un atelier sur la surveillance de la qualité de l'eau en temps réel organisé en 2007 (Haseen Khan, ministère de l'Environnement et de la Conservation, Terre-Neuve et Labrador) .....	12
4.2	Modifications apportées au système de calcul en ligne de l'IQE pour Terre-Neuve-et-Labrador (Denis Parent, Environnement Canada [en remplacement de Amir Ali Khan, ministère de l'Environnement, Terre-Neuve-et-Labrador]) .....	14
4.3	Utilisation de l'imagerie satellitaire pour l'évaluation des incidences possibles de la construction de la route trans-Labrador sur l'hydrologie régionale (Joe Pomeroy, Environnement Canada) .....	14
4.4	Bouée de contrôle de la qualité de l'eau dans le fleuve Fraser (Taina Tuominen, Environnement Canada) .....	15
	Mercredi 6 février 2008 .....	16
5.	Mot de bienvenue du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick.....	16
5.1	Mot de bienvenue (Rachel Bard, sous-ministre de l'Environnement du Nouveau-Brunswick) .....	16
6.	Séance IV : Intégration des activités de surveillance.....	16
6.1	Évaluation initiale de la santé des écosystèmes aquatiques en Alberta : qualité de l'eau, qualité des sédiments et biotes aquatiques autres que les poissons (Darcy McDonald, Alberta Environment) .....	16
6.2	Collaboration en matière de surveillance des milieux aquatiques dans le nord : enjeux et succès (Kerry Pippy, Environnement Canada).....	17
6.3	Activités de surveillance menées par Environnement Canada dans le cadre du programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (Jean Tremblay, Environnement Canada) .....	18
6.4	Intégration de la surveillance nationale à l'échelle mondiale : perspectives du programme GEMS/Eau du PNUE (Geneviève Carr et Carrie Rickwood, Système mondial de surveillance continue de l'environnement, PNUE) .....	18
7.	Séance V : Interprétation et présentation des rapports.....	20
7.1	Aperçu général de la qualité de l'eau du lac Winnipeg : surveillance multi-intervenants et rapports sur l'état du lac (Elaine Shipley, Manitoba Water Stewardship) .....	20
7.2	Stratégies de communication des résultats des programmes ontariens de surveillance de la qualité de l'eau (Aaron Todd, ministère de l'Environnement de l'Ontario) .....	20

7.3	Diffusion sur le Web des rapports sur les bassins versants du Nouveau-Brunswick (Erin Foster, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick) .....	21
7.4	Exposé liminaire : Examen du National Water Quality Monitoring Council des États-Unis et aperçu des enquêtes nationales réalisées par l'USEPA (Charles Spooner, U.S. Environmental Protection Agency) .....	22
8.	Séance VI : Nouveaux enjeux en matière de qualité de l'eau .....	23
8.1	Cyanobactéries et autres proliférations d'algues nuisibles (Sue Watson, Environnement Canada).....	23
8.2	Produits pharmaceutiques et produits d'hygiène personnelle (Joanne Parrott, Environnement Canada) .....	24
8.3	Surveillance à l'appui du nouveau plan fédéral de gestion des substances chimiques (Melanie Neilson, Environnement Canada) .....	25
9.	Résumé de l'atelier et orientation future - synthèse et recommandations .....	25
9.1	Thème 1 : Conception, mise en oeuvre et maintien d'un réseau national de réseaux de surveillance de la qualité de l'eau. ....	25
9.2	Thème 2 : Renforcement des liens entre les activités de recherche et de surveillance ....	27
9.3	Thème 3 : Biosurveillance aquatique .....	29
10.	Annexe I : Présentations par affiches – résumés .....	31
10.1	Effets sublétaux de l'exposition aux larvicides sur la masse corporelle des éphémères adultes.....	31
10.2	Effets létaux et sublétaux d'un mélange insecticide agricole ternaire sur les invertébrés aquatiques. ....	31
10.3	Effets sur l'état des poissons et la composition des communautés mesurés à l'échelle des cours d'eau et des bassins versants dans un paysage agricole. ....	32
10.4	Effets de l'échantillonnage sur l'évaluation de la diversité des larves d'odonates. ....	32
10.5	Étude des effets de la fermeture et de la réouverture d'une usine de pâte du lac Supérieur sur la reproduction du meunier noir ( <i>Catostomus commersoni</i> ). ....	33
10.6	Incidences de la variabilité des profils saisonniers de la reproduction du ventre rouge du nord ( <i>Phoxinus eos</i> ) sur la conception des programmes de surveillance des effets environnementaux. ....	34
10.7	Absence d'un cycle de frai lunaire chez le choquemort <i>Fundulus heteroclitus macrolepidotus</i> . ....	34
10.8	Évaluation des effets écologiques cumulés d'agents stressants agricoles sur les communautés aquatiques : détails sur la triade de la qualité des sédiments. ....	35
10.9	Sensibilité des organismes aquatiques aux effets directs et indirects d'une baisse du débit : élaboration d'un indice de la sensibilité.....	36
10.10	Utilisation de modèles artificiels de réseaux neuraux pour le diagnostic des causes possibles de la dégradation des communautés d'invertébrés fluviales stressées. ....	36

10.11 Poissons du cours inférieur du fleuve Saint-Jean .....	37
10.12 Les centrales au charbon influent-elles sur les concentrations de mercure dans les organismes des cours d'eau voisins? .....	37
10.13 Évaluation de la santé et de l'altération des écosystèmes à partir des caractéristiques des espèces et de leurs rapports avec les agents stressants .....	38
11. Annexe II : Programme de l'atelier .....	40
12. Annexe III : Liste des participants.....	43

## RÉSUMÉ

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) est le principal forum intergouvernemental de discussion et de collaboration au Canada axé sur les questions environnementales d'intérêt national et international. Les membres du CCME collaborent dans le cadre de groupes de travail à la réalisation d'objectifs précis et à l'établissement de consensus sur des politiques, programmes, normes et directives à l'échelle nationale. En 2002, le sous-groupe du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau a organisé un atelier intitulé *Série d'ateliers du CCME sur les sciences de l'eau et les politiques — Atelier d'experts sur la surveillance de la qualité de l'eau : l'état actuel des activités scientifiques et des pratiques* dont l'objectif était d'offrir une tribune aux experts nationaux et internationaux pour le partage des informations et des pratiques ayant trait à la surveillance de la qualité de l'eau.

Les 5 et 6 février 2008, un atelier intitulé *Surveillance de la qualité de l'eau — Atelier national du CCME sur les sciences et la technologie* a été organisé à Fredericton (Nouveau-Brunswick) pour donner suite à l'atelier de 2002. Ce nouvel atelier avait pour but de rassembler chercheurs, gestionnaires et experts du Canada et de l'étranger intéressés à la qualité de l'eau afin de promouvoir la collaboration et le partage des connaissances sur la surveillance de la qualité de l'eau et la santé des écosystèmes aquatiques. L'atelier a réuni près d'une centaine de participants : représentants d'organisations gouvernementales fédérales et provinciales, des universités, de l'industrie, de l'administration des États-Unis et du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Le présent document est une synthèse des exposés qui ont été présentés et des entretiens qui ont eu lieu dans le cadre de l'atelier de Fredericton.

### Mots de bienvenue et présentations

Les quatre premières présentations du 5 février et la première présentation du 6 février incluaient les mots de bienvenue de Diane Kent Gillis, sous-ministre adjointe (Sciences et planification) du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick et de Rachel Bard, sous-ministre de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, ainsi que des exposés sur les objectifs de l'atelier et les activités du CCME liées à la qualité de l'eau présentés par les coprésidents de l'atelier, Don Fox et Rob Kent.

Les ressources hydriques sont exposées à des menaces croissantes qui influent directement sur la santé et la prospérité des Canadiens ainsi que sur la santé des écosystèmes aquatiques. Les problèmes de qualité de l'eau figurent toujours parmi les questions de santé et d'environnement qui préoccupent le plus les Canadiens. Des sondages récents révèlent en effet que les Canadiens s'inquiètent davantage de la qualité des eaux des lacs, rivières et zones côtières que de la qualité de l'eau potable et de l'air et des gaz à effet de serre. En janvier 2008, à l'occasion de la réunion du Conseil de la fédération, les premiers ministres ont convenu de l'importance cruciale de l'eau dans le contexte des changements climatiques. Pour prendre des décisions éclairées sur les problèmes de qualité de l'eau qui concernent tous les Canadiens, les activités de surveillance sont essentielles.

Les ateliers comme celui-ci servent à assurer une meilleure intégration des sciences et des politiques. Le présent atelier contribuera à renseigner les membres du CCME sur les activités de surveillance et de recherche en cours au Canada et aux États-Unis dans le domaine de la qualité de l'eau. Les informations et recommandations issues de l'atelier seront communiquées au Comité de planification et de protection de l'environnement (CPPE) du CCME, et pourraient servir à définir les activités prioritaires futures du Comité des sous-ministres et du Conseil des ministres de l'environnement.

### **Séance I : Surveillance de la qualité de l'eau – conception des programmes**

Les conférenciers venant du Québec, de Parcs Canada et de la U.S. Geological Survey ont fait état de leurs programmes de surveillance actuels. Un expert-conseil de Golder Associates Ltd. a présenté un résumé des résultats d'une étude nationale portant sur l'élaboration d'un réseau national de surveillance de la qualité de l'eau.

Les conférenciers ont expliqué que leurs programmes de surveillance respectifs ont pour but de déterminer si des changements sont en cours dans les écosystèmes aquatiques, et d'en faire état, le cas échéant, au public et aux autorités publiques. En ce qui concerne l'élaboration d'un réseau national de surveillance de la qualité de l'eau, l'expert-conseil a indiqué que, selon les gestionnaires et les spécialistes de la surveillance de la qualité de l'eau interrogés, il importe surtout de promouvoir l'approche par bassins versants, de tenir compte des préoccupations et des enjeux locaux, de cibler des substances ou groupes de substances particulières et d'assurer une couverture géographique adéquate. Des recommandations ont été formulées sur les moyens de faire une utilisation optimale des ressources afin d'obtenir une couverture géographique maximale lorsqu'on s'emploie à concevoir les programmes de surveillance.

### **Séance II : Biosurveillance aquatique**

Les intervenants ont présenté les projets en cours dans le domaine de la biosurveillance, ainsi que les nouvelles technologies qui servent à l'élaboration des programmes de surveillance et à l'identification des invertébrés.

Le Canadian Rivers Institute (CRI) a procédé à une évaluation de la santé des communautés de poissons du fleuve Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick. Il a constaté que la présence de certains agents stressants dans le réseau hydrographique entraîne des variations sensibles du taux de croissance chez certaines espèces de poissons.

Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (CABIN) géré par Environnement Canada est constitué d'un ensemble de sites témoins répartis dans des zones spécialement désignées d'un bout à l'autre du Canada. Il propose un protocole normalisé de collecte d'échantillons de macroinvertébrés benthiques et d'informations connexes sur les habitats et sur l'état des cours d'eau. Le CABIN collabore actuellement avec le CRI à l'élaboration d'un nouveau programme de formation en ligne comportant plusieurs modules et prévoyant un atelier de certification de deux jours.

Environnement Canada collabore avec les universités de Guelph et de Stanford à la création d'une bibliothèque génomique qui inclura toutes les espèces d'invertébrés aquatiques du Canada. Il sera ainsi possible, à l'avenir, de déterminer la composition par espèces d'un échantillon

benthique entier grâce à un test génétique relativement peu coûteux connu sous le nom de pyroséquençage massivement parallèle. Cette technologie devrait permettre d'éliminer les goulots d'étranglement qu'entraînent actuellement les coûts et le temps nécessaires à l'identification des invertébrés.

Le Québec a lancé en 2002 un projet pilote en deux volets visant à mettre au point une méthode rapide d'évaluation de la santé des communautés de macroinvertébrés benthiques. Le premier volet consiste à élaborer des protocoles « monohabitats » adaptés aux cours d'eau à débit rapide et à substrat grossier, et le second consiste à élaborer des protocoles « multihabitats » adaptés aux cours d'eau à débit lent et à substrat fin. Les chercheurs québécois s'emploient également à évaluer la faisabilité d'un programme volontaire de surveillance des communautés de macroinvertébrés benthiques.

Le CRI travaille à la mise au point d'un modèle d'interprétation fondé sur l'approche des conditions de référence qui permet d'évaluer l'état de la structure des communautés de macroinvertébrés benthiques et d'en dresser un aperçu biologiquement conséquent. Ce modèle servira de point de départ à l'élaboration de normes de collecte et d'analyse des données sur les macroinvertébrés benthiques et d'une méthode d'évaluation des conditions de référence des cours d'eau du Nouveau-Brunswick.

Environnement Canada gère un programme de contrôle et de surveillance des contaminants des poissons dans les Grands Lacs. Ce programme a principalement pour objectifs de définir les tendances de l'évolution à long terme et de la distribution spatiale des substances chimiques toxiques dans les biotes aquatiques et de déterminer les enjeux émergents afin de lier les tendances aux variations observées dans la structure de la chaîne alimentaire à l'évolution des apports de contaminants.

### **Séance III : Technologies novatrices de surveillance de la qualité de l'eau**

Pendant cette séance, les conférenciers ont examiné des techniques novatrices qui permettent de surveiller et d'évaluer la qualité de l'eau. Le premier exposé a résumé les conclusions d'un atelier tenu à St John's (Terre-Neuve) en 2007, qui portait sur la surveillance de la qualité de l'eau en temps réel (QETR). Cet atelier avait pour objectifs de permettre aux utilisateurs de la technologie QETR d'échanger de l'information et d'avoir un aperçu de l'utilisation de cette technologie au Canada. On compte tenir une conférence nationale sur la surveillance QETR tous les 2 ou 3 ans et créer un portail Web pour l'échange et la diffusion d'informations à ce sujet.

L'exposé qui a suivi avait pour objet de décrire le système de calcul en ligne de l'Indice de la qualité des eaux (IQE) pour Terre-Neuve-et-Labrador. Ce système a été créé pour offrir une méthode conviviale de calcul de l'IQE du CCME à l'aide de n'importe quelle plate-forme de système d'exploitation. À l'heure actuelle, le système fonctionne avec un serveur Web intranet. On souhaite à l'avenir le mettre également à la disposition du public.

Le troisième exposé portait sur l'évaluation de l'utilisation de l'imagerie satellitaire pour l'évaluation des incidences possibles de la construction d'une nouvelle route sur l'hydrologie régionale à Terre-Neuve. On a conclu qu'à l'heure actuelle, les données satellitaires ne présentent pas une résolution suffisante pour permettre ce genre d'évaluation. Le rapport a

conclu que les travaux futurs portant sur les évaluations hydrologiques devraient se pencher sur la possibilité de combiner deux technologies — les systèmes d'observation terrestre et la photographie aérienne — et d'intégrer les données géospatiales.

Le dernier exposé a décrit l'installation dans l'estuaire du fleuve Fraser (Colombie-Britannique) d'une bouée de contrôle de la qualité de l'eau. Ce travail a été réalisé en novembre 2007 par Environnement Canada, en collaboration avec le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. La bouée permet de mesurer en temps réel la qualité et la profondeur de l'eau, la vitesse du courant et les conditions météorologiques.

#### **Séance IV : Intégration des activités de surveillance**

Pendant cette séance, les conférenciers ont traité des défis que présentent les objectifs actuels de surveillance de la qualité de l'eau. Un projet a été mis en oeuvre en Alberta pour évaluer la santé des écosystèmes aquatiques de l'ensemble des lacs, milieux humides et cours d'eau de la province. Dans le nord du Canada, les activités d'échantillonnage de l'eau posent des défis considérables à cause de l'immensité et de l'inaccessibilité du territoire ainsi que des coûts élevés des opérations. Le programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM) doit s'efforcer de répondre aux nouvelles normes internationales (par exemple, tripler la fréquence des échantillonnages au cours des trois prochaines années), et les effluents des stations de traitement d'eaux usées devront faire l'objet d'une réévaluation dans six provinces canadiennes. Les conférenciers ont tous convenu de l'urgence de mettre en place de vastes partenariats afin d'atteindre les objectifs de ces ambitieux programmes de surveillance.

Dans le dernier exposé de cette séance, le représentant du Programme des Nations Unies pour l'environnement a décrit le processus d'élaboration d'indicateurs de la qualité de l'eau aux fins des analyses réalisées à l'échelle planétaire. Il a expliqué à l'aide d'exemples concrets comment les activités de surveillance de la qualité des eaux permettent de reconnaître les problèmes et d'influer sur les politiques conçues pour y remédier, et comment les nouvelles politiques influent sur la qualité de l'eau.

#### **Séance V : Interprétation des données et présentation des rapports**

Dans cette séance, les conférenciers ont décrit les moyens employés pour assurer la diffusion des vastes quantités de données recueillies sur la qualité de l'eau.

Au Manitoba, les résultats des travaux réalisés sur le lac Winnipeg seront présentés dans un état des lieux préparé en collaboration par Manitoba Water Stewardship et Environnement Canada : le *State of the Lake report*. Ce rapport comprendra une évaluation des principales tendances spatiales et temporelles affichées par la qualité de l'eau, résumera les changements survenus dans la qualité de l'eau et évaluera les facteurs qui influent sur la croissance des algues dans le lac Winnipeg.

En Ontario, les résultats des programmes de surveillance de la qualité de l'eau du ministère de l'Environnement sont publiés dans des revues scientifiques et des rapports techniques. Des rapports en langage clair et simple sont également publiés à l'intention des non initiés. Le ministère examine actuellement les moyens d'améliorer la communication en langage clair et

simple des principaux résultats des programmes de surveillance de la qualité de l'eau pour le bénéfice du grand public.

En 2003, le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick a produit un imposant rapport sur la qualité de l'air, des terres et de l'eau qui faisait le point sur les résultats de nombreux indicateurs. Toutefois, comme la traduction et la publication de ce rapport auraient coûté très cher, on a plutôt décidé de produire des feuillets d'information résumant l'énorme quantité de données sur la qualité de l'eau sous une forme compréhensible pour le public, et de diffuser ces feuillets sur le site Web du ministère de l'Environnement.

Aux États-Unis, deux programmes principaux de surveillance servent à évaluer la qualité de l'eau à l'échelle nationale. Ils s'appuient sur la mesure de probabilité pour caractériser diverses catégories de ressources hydriques. Le premier de ces programmes — National Aquatic Resource Surveys — s'appuie sur l'échantillonnage des lacs, rivières, estuaires et milieux humides. Le second s'appuie sur un réseau de surveillance qui établit un rapport entre la qualité de l'eau dans les zones en amont et celle des eaux côtières.

## **Séance VI : Nouveaux enjeux en matière de qualité de l'eau**

Cette séance a abordé trois nouveaux enjeux de la qualité de l'eau.

La qualité des eaux intérieures et côtières est menacée partout dans le monde par les proliférations d'algues, aussi appelées fleurs d'eau. Ce phénomène a de nombreuses incidences socio-économiques et écologiques. Les autorités sanitaires et les travailleurs de la santé doivent prendre à ce sujet des décisions importantes de gestion du risque, mais il n'existe à l'heure actuelle aucun protocole systématique permettant de déterminer la composition, la gravité et la toxicité des fleurs d'eau. Les autorités canadiennes devraient donc s'employer d'urgence à élaborer des outils et des protocoles normalisés de gestion de ce risque à l'échelle nationale.

On a détecté la présence dans les effluents d'eaux usées municipales et dans les rivières d'Amérique du Nord et d'Europe de très faibles concentrations de produits pharmaceutiques et de produits d'hygiène personnelle. Un examen de la documentation spécialisée et les résultats de certaines études récentes donnent à penser que plusieurs de ces produits pourraient avoir des effets sur des organismes non visés.

Environnement Canada a lancé en 2007 un programme ciblé de surveillance de divers types de milieux (c.-à-d., l'air, l'eau, les sédiments, les poissons et divers animaux sauvages) mettant l'accent sur la détection des produits ignifuges bromés [éther diphénylique polybromé (EDP)] et des composés perfluorés [perfluorooctanesulfonate/acide perfluorooctanoïque (PFOS/APFO)], des catégories de substances qui font déjà l'objet de mesures de gestion du risque au Canada.

## **Résumé de l'atelier et orientation future – synthèse et recommandations**

Pour conclure, les participants se sont réunis en petits groupes afin d'examiner les trois principaux thèmes de la surveillance de la qualité de l'eau : 1) conception, mise en oeuvre et maintien d'un réseau national de réseaux de surveillance de la qualité de l'eau; 2) renforcement des liens entre les activités de recherche et de surveillance; 3) biosurveillance aquatique. Ils se sont ensuite réunis pour une dernière séance plénière de présentations et d'entretiens.

### **Principales recommandations**

- En ce qui concerne les options présentées dans le document de travail de Dillon Consulting ayant trait à la création d'un réseau national de stations de surveillance continue de la qualité de l'eau, les participants ont convenu d'une manière générale du bien fondé du choix proposé de bassins versants représentatifs. Ils ont suggéré de légers ajustements. Toutefois, ils ont jugé qu'avant d'entamer la phase de conception d'un tel réseau, il faudrait travailler ensemble à la définition claire de ses objectifs et au partage des responsabilités individuelles et conjointes entre les instances fédérales, provinciales et territoriales intéressées.
- Ceux qui oeuvrent à l'échelle nationale à la réalisation des objectifs du CCME en matière de qualité des eaux doivent prendre les moyens voulus pour accroître leur visibilité et mieux sensibiliser les décideurs et le public à l'importance que revêt la surveillance dans la gestion des ressources hydriques et dans l'élaboration des moyens qui permettront de relever des défis connexes comme celui des changements climatiques. Pour commencer, nous recommandons de produire un bref communiqué décrivant notre travail et ses retombées bénéfiques, qui serait diffusé au sein des administrations provinciales, territoriales et fédérale ainsi que dans le public. Nous devrions également chercher des moyens plus efficaces de transmettre au public des informations et des données sur la qualité de l'eau, à l'exemple de ce qui se fait notamment dans le cas des informations sur les conditions météorologiques et sur la qualité de l'air.
- Les ateliers comme celui-ci constituent des moyens utiles pour i) aider les chercheurs et gestionnaires canadiens qui s'intéressent à la surveillance de la qualité de l'eau à partager leur expérience; ii) établir des liens plus étroits entre les chercheurs et les spécialistes de la surveillance de la qualité de l'eau; iii) sensibiliser les responsables de l'élaboration des politiques et les décideurs aux aspects prioritaires de la science et de la technologie de la qualité de l'eau au Canada. Pour atteindre ces objectifs d'une manière plus efficace, nous recommandons que soit organisé tous les deux ans un forum ou une conférence nationale sur la surveillance de la qualité de l'eau semblable aux conférences bisannuelles du National Water Quality Monitoring Council des États-Unis.
- La biosurveillance aquatique occupe une place de plus en plus grande dans nombre des programmes de surveillance relevant du CCME et il serait temps d'examiner les moyens de renforcer les liens entre les activités effectuées dans ce domaine. Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (CABIN) est un programme national d'Environnement Canada qui vise à mettre en place un réseau de sites témoins d'un bout à l'autre du pays, à favoriser le partage d'informations en ligne, à promouvoir la formation et à fournir aux participants les outils d'évaluation dont ils ont besoin. Le protocole national du réseau CABIN a déjà été adopté par plusieurs entités fédérales, provinciales et territoriales ainsi que par des groupes

communautaires et par des chercheurs universitaires. Toutefois, d'autres programmes de ce type actuellement en cours d'exécution utilisent des méthodes différentes pour obtenir des données utiles sur les écosystèmes aquatiques. Il importe d'évaluer la comparabilité de ces programmes et du programme CABIN afin de trouver des moyens de partager et d'utiliser collectivement les données historiques et actuelles.

## INTRODUCTION

Les problèmes de qualité de l'eau figurent toujours parmi les questions de santé et d'environnement qui préoccupent le plus les Canadiens. Les épisodes de contamination de l'eau survenus par le passé, et certains problèmes touchant l'approvisionnement en eau et la qualité de l'eau ont amené le public à réclamer un renforcement des mesures de surveillance et de protection des ressources hydriques au Canada. Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) a mis en place la présente tribune — *Surveillance de la qualité de l'eau – Atelier national du CCME sur les sciences et la technologie* — pour permettre aux chercheurs et aux gestionnaires qui s'intéressent à la qualité de l'eau d'échanger des informations sur les récents progrès de la science et de la technologie en matière de qualité de l'eau. Cet atelier faisait suite à un atelier national d'experts sur la surveillance de la qualité de l'eau tenu à Vancouver (Colombie-Britannique) en 2002.

L'atelier abordait les thèmes suivants : 1) conception des programmes de surveillance de la qualité de l'eau; 2) biosurveillance aquatique; 3) technologies de surveillance de la qualité de l'eau; 4) intégration des activités de surveillance; 5) interprétation des données et présentation des rapports; 6) nouveaux enjeux en matière de qualité de l'eau.

## MARDI 5 FÉVRIER 2008

### 1. MOTS DE BIENVENUE, PRÉSENTATIONS ET DESCRIPTION DU CONTEXTE

#### 1.1 Mot de bienvenue et présentations (Don Fox, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick)

Le Groupe de travail sur la qualité des eaux du CCME a pour mandat de réaliser des travaux techniques dans le cadre des projets du CCME ayant trait à la qualité de l'eau; plus particulièrement, il est chargé de formuler des recommandations pour la qualité de l'eau aux fins de la protection de la vie aquatique et des utilisations agricoles de l'eau, d'élaborer des recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique ainsi que d'élaborer des recommandations relatives aux concentrations tissulaires visant à protéger les espèces sauvages dont la survie dépend des biotes aquatiques. Le groupe de travail a en outre pour mandat d'examiner au besoin d'autres questions relatives à la qualité de l'eau.

Afin de s'acquitter de son mandat et d'encourager la participation d'autres experts, le groupe de travail a récemment créé quatre sous-groupes : le sous-groupe du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau; le sous-groupe sur l'indice de la qualité des eaux (IQE); le sous-groupe sur les critères biologiques; et le sous-groupe sur les pesticides. Parmi les projets récemment achevés par ces sous-groupes, mentionnons l'établissement d'un cadre national pour la surveillance de la qualité de l'eau et la production d'un document d'orientation sur la gestion du phosphore dans les écosystèmes dulcicoles.

## **1.2 Mot de bienvenue du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick (Diane Kent Gillis, sous-ministre adjointe, Sciences et planification, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick)**

Le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick est fier de son engagement en faveur de la préservation de sources d'eau propre et abondante. En 1989, la législature du Nouveau-Brunswick a adopté la *Loi sur l'assainissement de l'eau*. Plusieurs programmes ont ensuite été adoptés, dont un programme de protection des champs de captage qui s'est mérité un prix international (57 collectivités du Nouveau-Brunswick dépendent des sources d'eau souterraine), le programme de protection des bassins versants (pour protéger l'eau à la source, aux fins de l'approvisionnement en eau potable des municipalités), et la mise en place du *Règlement sur la classification des eaux*, qui établit des objectifs de qualité des eaux de surface pour la province. Le Nouveau-Brunswick gère 56 stations de surveillance à long terme de la qualité de l'eau ainsi que cinq stations de surveillance en temps réel. Les autorités du Nouveau-Brunswick encouragent la gérance de l'environnement en créant des partenariats avec des groupes locaux de protection des bassins versants et en favorisant l'éducation du public sur les enjeux environnementaux. Une série de dix affiches récemment publiées renseignent le public sur l'utilisation des terres, la qualité de l'eau et d'autres sujets dans dix bassins versants de la province.

Le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick se distingue des autres ministères de l'environnement du Canada en ce qu'il est également responsable de la surveillance de la planification municipale et rurale en vertu de la *Loi sur l'urbanisme*. En 2001, dans la foulée de la tragédie de Walkerton, en Ontario, les autorités du Nouveau-Brunswick ont décidé que tous les réseaux municipaux de traitement de l'eau devraient désormais obtenir un permis d'exploitation. On envisage actuellement d'étendre cette exigence à d'autres systèmes d'approvisionnement en eau potable, par exemple dans les parcs pour maisons mobiles et les lotissements résidentiels. En juin 2007, le Nouveau-Brunswick a adopté le Plan d'action sur le changement climatique, un plan quinquennal ayant pour but de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Dans le cadre de ce plan d'action, les autorités provinciales se sont engagées à mettre en place une stratégie complète de gestion des ressources hydriques de la province.

### *Observations/recommandations*

- Diane Kent Gillis souhaite que l'on traite les réseaux de surveillance de la qualité de l'eau comme des infrastructures nationales stratégiques au même titre que le réseau routier national. Elle considère par ailleurs qu'il est essentiel, pour assurer le succès des programmes environnementaux, de conclure des accords de partenariat avec d'autres instances, y compris les administrations publiques, les institutions de recherche, les ONG et les entreprises.

## **1.3 Objectifs de l'atelier et survol (Rob Kent, Environnement Canada)**

Le présent atelier a pour objectifs de partager, écouter, agir et interagir. Les personnes qui oeuvrent à la protection de la qualité de l'eau forment un petit groupe par rapport à la taille de notre pays, et des rencontres comme celle-ci et celle qui l'a précédée, à Vancouver, en 2002, permettent aux intervenants de tous les secteurs intéressés à cette question de partager informations et expérience. Les thèmes de l'atelier sont les suivants : 1) conception des programmes de surveillance de la qualité

de l'eau; 2) biosurveillance aquatique; 3) technologies de surveillance de la qualité de l'eau; 4) intégration des activités de surveillance; 5) interprétation et présentation des rapports; 6) nouveaux enjeux en matière de qualité de l'eau. Nous espérons que notre groupe sera en mesure d'établir un consensus sur les actions qu'il conviendra d'entreprendre à l'avenir dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'eau.

### *Observations/recommandations*

- De l'avis des participants, l'atelier de 2002 tenu à Vancouver a débouché sur l'organisation d'un certain nombre d'activités importantes liées à la surveillance de la qualité de l'eau pour le CCME et d'autres instances, et on peut espérer que le présent atelier permettra aux intéressés de poursuivre sur cette lancée.

#### **1.4 Évolution de la surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle canadienne depuis la tenue de l'atelier d'experts du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau de 2002 (Rob Kent, Environnement Canada)**

La situation de la surveillance de la qualité de l'eau au Canada a beaucoup évolué depuis l'atelier de 2002. L'impact de la qualité de l'eau sur l'environnement et la santé demeure l'une des principales préoccupations des Canadiens. En fait, des sondages récents révèlent que les Canadiens s'inquiètent davantage de la qualité de l'eau des lacs, rivières et zones côtières que de la qualité de l'eau potable et de l'air et des gaz à effet de serre. Plusieurs études récentes mettent en lumière l'importance de la qualité de l'eau et de sa gestion au Canada. La qualité de l'eau demeure pour le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) un enjeu prioritaire. Réagissant aux principales recommandations formulées lors de l'atelier de Vancouver, le CCME a procédé en 2006 à la publication du *Cadre pancanadien pour la surveillance de la qualité de l'eau*, qui fournit des orientations pour la conception et la mise en œuvre de programmes de surveillance. En 2007, le CCME a mis sur pied le Comité d'élaboration du programme de l'eau (CÉPE) chargé de coordonner les actions intergouvernementales dans le domaine de l'eau à l'échelle nationale. Le CÉPE a entrepris une étude complète des activités fédérales, provinciales et territoriales de surveillance de la qualité de l'eau dans le contexte des changements climatiques au Canada.

À l'échelle fédérale, le programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) a été lancé en 2005 pour faire état de l'évolution des indicateurs ayant trait à trois aspects clés de l'environnement : la qualité de l'air, les émissions de gaz à effet de serre et la qualité des eaux douces. Dirigé conjointement par Environnement Canada, Statistique Canada et Santé Canada, ce programme de quatre ans s'est appuyé sur les données, informations et conseils d'experts fournis par les partenaires provinciaux et territoriaux pour produire trois rapports nationaux sur les ICDE (2005, 2006 et 2007). Environnement Canada a par ailleurs récemment mis sur pied un programme national de biosurveillance aquatique fondé sur les sites témoins du Réseau canadien de biosurveillance aquatique (CABIN).

En résumé, les activités de surveillance sont essentielles à la prise de décisions éclairées sur la gestion des ressources hydriques du Canada. Un nombre croissant de menaces pèsent sur ces ressources et ont une incidence directe sur la santé et la prospérité des Canadiens, et il est donc plus que jamais essentiel de pouvoir compter sur des données et des informations scientifiques complètes sur la

qualité de l'eau. La réalisation de programmes et d'activités en collaboration (par exemple, réseaux de surveillance de la qualité de l'eau et réseaux de surveillance hydrométrique) et le partage de l'information et des connaissances sont les meilleurs moyens d'y parvenir pour le plus grand bénéfice de tous.

### *Observations/recommandations*

- Plusieurs ont souligné l'importance pour les 14 instances canadiennes ainsi que pour les municipalités, les organisations non gouvernementales, les universités et le secteur privé de contribuer aux efforts de surveillance et d'évaluation de la qualité de l'eau et des volumes d'eau disponibles au Canada.
- Les engagements ne manquent pas puisqu'on reconnaît l'importance de mobiliser toutes les forces et de partager l'information et les connaissances pour le bénéfice de chacune des instances intéressées et du Canada tout entier.

## **2. SÉANCE I : SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'EAU - CONCEPTION DES PROGRAMMES**

### **2.1 Nouveaux sites choisis au Québec pour l'élargissement du réseau national de surveillance de la qualité de l'eau (Bernard Rondeau, Environnement Canada)**

La qualité de l'eau varie beaucoup d'un endroit à l'autre au Québec en fonction des principales formations géologiques, lesquelles influent par ailleurs considérablement sur l'utilisation des terres. À l'heure actuelle, Environnement Canada utilise dans la province neuf stations d'échantillonnage pour la surveillance de la qualité de l'eau. Ces stations, qui servent essentiellement à surveiller la qualité de l'eau du fleuve Saint-Laurent, sont situées sur le fleuve et ses principaux tributaires, et ne donnent donc qu'un aperçu limité des variations de la qualité de l'eau à l'échelle de la province. Il convient donc, pour tracer un portrait adéquat de la situation, de prendre en compte les divers facteurs qui influent sur la qualité de l'eau et de coordonner les efforts déployés au Québec dans le cadre d'un accord fédéral-provincial sur la surveillance de la qualité de l'eau. En application de ce principe, 78 sites d'échantillonnage ont été choisis en tenant compte des principales activités effectuées en amont (agriculture, développement urbain, foresterie et diverses combinaisons de ces dernières). La démarche proposée permet par ailleurs de prendre en compte la taille du bassin versant. La spécialisation des stations permettra de choisir les contaminants les plus représentatifs des problèmes qui se posent dans chaque voie d'eau. L'élargissement du réseau dans les régions nordiques pose des problèmes importants d'accessibilité et de fréquence d'échantillonnage. La démarche proposée consiste à couvrir les principaux bassins versants du nord en tirant parti des activités déjà en cours dans ces régions (p. ex., réseau hydrométrique et programme de contrôle des mollusques). On envisage également de promouvoir la collaboration des collectivités locales pour l'échantillonnage dans ces régions.

## **2.2 Établissement de seuils provisoires pour la surveillance non réglementaire : l'expérience de Parcs Canada (Stephen McCanny, Parcs Canada)**

Le programme de surveillance aquatique de l'Agence Parcs Canada englobe les lacs, rivières et milieux humides de l'ensemble des 42 parcs nationaux, mais porte une attention particulière aux parcs des provinces canadiennes de l'Atlantique et du Québec. Il comporte des évaluations des stocks de poissons, des mesures effectuées sur une vaste gamme d'autres espèces (en particulier chez les invertébrés benthiques des cours d'eau) ainsi que l'évaluation de la qualité de l'eau et des incidences des humains.

Mettant au départ l'accent sur la simplicité et la transparence dans la communication de ses résultats, l'Agence en est venue à accorder une grande importance aux seuils. Les seuils constituent des « points de décision » pour l'interprétation des variables continues; ils se situent à la frontière entre deux états écologiques différents (p. ex., état naturel ou perturbé). Ils marquent également la transition entre la surveillance vue comme un exercice de collecte de données et la préparation des rapports vue comme un exercice de communication. On encourage les intervenants à procéder par étapes pour l'établissement des seuils provisoires : 1) consulter la documentation spécialisée; 2) recenser les espèces ou les processus qui risquent de disparaître de l'écosystème; 3) classer les mesures à l'étude en fonction des connaissances que nous en avons. La distribution des valeurs attendues et ses rapports avec un agent stressant connu constituent des éléments d'information clés qui permettent de répondre à plusieurs questions précises relatives à la surveillance. Lorsque ces informations manquent, ce qui arrive souvent avec les nouveaux programmes de surveillance, le problème se résume à la question fondamentale : y a-t-il un changement?

### *Observations/recommandations*

- Il est important d'établir des seuils provisoires pour les paramètres qui ne font pas l'objet de recommandations pour la qualité des eaux afin de permettre l'interprétation des résultats pour le bénéfice des gestionnaires et du public.
- Il est important de poser des questions claires en matière de surveillance; il s'agira souvent de déterminer si on a ou non affaire à un changement et, dans l'affirmative, de mesurer la vitesse de ce changement.

## **2.3 Le programme national d'évaluation de la qualité de l'eau (National Water Quality Assessment — NAWQA) de la USGS (Donna Myers, U.S. Geological Survey)**

La U.S. Geological Survey (USGS) a mis en oeuvre le programme NAWQA en 1991 afin d'obtenir des informations cohérentes et comparables à long terme sur les cours d'eau, les rivières, les eaux souterraines et les écosystèmes aquatiques aux fins de la gestion de la qualité de l'eau et de l'élaboration de stratégies connexes à l'échelle nationale et régionale ainsi qu'à l'échelle des États et des localités. Ce programme est conçu pour atteindre les objectifs ci-après et pour répondre aux questions suivantes : « Dans quel état se trouvent les cours d'eau, les rivières et les eaux souterraines de notre pays? »; « Comment la situation évolue-t-elle au fil du temps? »; « Comment les

caractéristiques du milieu naturel et les activités humaines influent-elles sur les conditions observées? ».

Les chercheurs de la USGS recueillent et interprètent des données concernant la chimie et l'hydrologie des eaux de surface et souterraines, l'utilisation des terres, les habitats lotiques et la vie aquatique dans diverses parties de la presque totalité des 50 États américains en utilisant un protocole d'étude cohérent à l'échelle nationale et des méthodes uniformes d'échantillonnage et d'analyse.

De 1991 à 2001, le programme NAWQA a permis d'acquérir des connaissances fondamentales sur la qualité de l'eau dans 51 bassins hydrographiques et aquifères du pays. Plus d'un millier de rapports ont servi à décrire les conditions de qualité de l'eau des cours d'eau et des sources d'eau souterraine. On a également préparé des rapports de synthèse nationaux sur les pesticides, les nutriments et les composés organiques volatils (COV), dans lesquels l'état de la qualité de l'eau a été comparé aux normes et recommandations nationales pour l'eau potable, la protection de la vie aquatique et l'enrichissement des eaux par des nutriments.

Les activités du programme NAWQA pour la seconde décennie (2001–2012) mettent principalement l'accent sur les évaluations nationales et régionales qui s'appuient sur les activités continues de surveillance, de modélisation et d'évaluation conduites dans 42 des 51 zones d'études et achevées au cours du premier cycle. Les principales activités de la deuxième décennie comprennent la publication d'évaluations-synthèses nationales sur les nutriments et l'écologie aquatique et la préparation de plus de 250 articles de revues scientifiques et outils d'aide à la décision supplémentaires portant sur les études effectuées sur cinq questions prioritaires nationales et sur les études régionales réalisées sur les cours d'eau et l'eau souterraine. La planification du troisième cycle du programme débute en 2008.

## **2.4 Élaboration et analyse d'un réseau transcanadien de surveillance de la qualité de l'eau : options pour un réseau national de sites de surveillance continue de la qualité de l'eau (Rein Jaagumagi, Golder Associates Ltd.)**

Un document de travail préparé à l'intention du sous-groupe du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau propose divers moyens de renforcer la surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle nationale et d'améliorer la communication des données; il formule en outre des recommandations portant sur des enjeux particuliers. Ces options et recommandations ont pour but d'aider les responsables à améliorer leur travail de surveillance et de communication sur l'état des ressources hydriques à l'échelle nationale. Le document s'appuie sur les résultats d'une série d'entrevues réalisées auprès d'experts de la surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle fédérale, provinciale et territoriale, qui visait à obtenir leurs avis sur les moyens d'améliorer le réseau national de réseaux de surveillance.

Le document révèle que plusieurs provinces sont insatisfaites des données communiquées actuellement dans le cadre du programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE). Il indique que la méthode de surveillance reposant sur un réseau des réseaux présente un certain nombre d'avantages — notamment une capacité accrue de surveillance, le partage des ressources techniques, l'aptitude à prendre en compte les nouvelles substances ou les nouveaux problèmes, notamment les problèmes transfrontaliers — mais que les objectifs ont besoin d'être

clarifiés. Il insiste enfin sur l'importance d'une plus grande collaboration dans la communication des résultats pour répondre aux besoins de tous les participants.

On a tenu compte des points de vue exprimés dans ce document pour élaborer une méthode de communication qui réponde aux besoins jugés importants par les partenaires : promotion d'une approche fondée sur les bassins versants, prise en compte des préoccupations et des enjeux locaux, ciblage de substances ou groupes de substances particulières et couverture géographique adéquate.

### *Observations/recommandations*

- L'objectif global consiste à assurer la surveillance de l'ensemble des principaux bassins versants au pays. Toutefois, les ressources limitées dont nous disposons nous obligent à procéder graduellement, en mettant d'abord l'accent sur les bassins versants d'importance nationale ou régionale (p. ex., parcs nationaux, provinciaux et territoriaux; refuges fauniques et aires naturelles; cours d'eau patrimoniaux; eaux internationales et interprovinciales; territoires des Premières Nations; bassins couvrant de grandes superficies; zones utilisées aux fins des loisirs aquatiques et sources d'approvisionnement en eau potable). Il serait important de choisir d'abord les bassins versants qui font déjà l'objet d'une couverture afin de tirer parti au maximum des informations existantes. D'autres facteurs comme l'utilisation à des fins agricoles, résidentielles et commerciales ou industrielles et l'exploitation des ressources devraient également être pris en compte. Il convient également de tenir compte de la capacité d'échantillonnage, des réseaux de surveillance existants et des partenariats avec d'autres organismes. Enfin, on souhaite choisir des bassins versants représentatifs des autres bassins de leur région (géographie et utilisation des terres) et assurer une couverture géographique adéquate de l'ensemble du pays.
- Pour ce qui est des bassins du nord encore inexploités, on propose de mettre en place un système de surveillance par alternance afin d'assurer une plus grande couverture (ce qui entraînera toutefois une réduction de la fréquence d'échantillonnage).
- Les résultats seraient communiqués bassin par bassin, selon une approche progressive fondée sur la collaboration et la mise en commun des ressources nationales, provinciales et territoriales. Les données communiquées devraient inclure des paramètres particuliers, des sous-indices et l'Indice de la qualité des eaux du CCME. L'établissement de rapports portant sur des enjeux particuliers pourrait être envisagé pour des questions particulières ou des groupes de paramètres jugés importants sur le plan local.

## **3. SÉANCE II : BIOSURVEILLANCE AQUATIQUE**

### **3.1 Exposé liminaire : Utilisation des populations de poissons pour l'évaluation des impacts cumulatifs des agents stressants dans le système du fleuve Saint-Jean (Kelly Munkittrick, Université du Nouveau-Brunswick)**

Le Canadian Rivers Institute (CRI), fondé en 2001, est un réseau de recherche en collaboration ayant pour mandat d'étudier les rivières, de leurs sources à leurs estuaires. Cette organisation a également pour objectifs d'établir un réseau incluant les universités, les organisations fédérales et provinciales

ainsi que les organisations non gouvernementales et l'industrie aux fins de la promotion de la conservation, de la protection et de l'utilisation durable de l'eau.

Le CRI consacre une bonne part de ses activités de recherche en collaboration au fleuve Saint-Jean, et la mise en place d'un cadre pour l'étude de la capacité d'assimilation du bassin versant compte parmi ses principaux projets. Le fleuve Saint-Jean est un système de septième ordre mesurant 700 km qui traverse la frontière internationale entre les États-Unis et le Canada dans le tiers supérieur de son cours et qui coïncide avec la frontière sur plus de 50 km. Une évaluation de la santé des poissons entamée en 1999 a progressé d'amont en aval en examinant la structure des communautés ainsi que la croissance, la reproduction et la distribution par âge d'espèces sentinelles dans le cours principal du fleuve et ses principaux tributaires. La portion dulcicole du bassin contient plus de 30 espèces; les variations de la performance des populations du meunier noir, de la perchaude et du chabot visqueux ont servi à identifier les problèmes méritant une attention particulière. Les différences du taux de croissance et de la taille en fonction de l'âge relevées entre divers sites dépassent 500 % pour deux des espèces. Les résultats ont servi à choisir les sites où des études plus approfondies ont permis de déterminer les principaux agents stressants : effluents d'usine de produits alimentaires, déversements d'eaux usées, apports d'origine agricole et régulation hydroélectrique dans les 500 km du cours supérieur du bassin. Les études réalisées dans l'estuaire ont recensé plus de 40 espèces supplémentaires, mais le choix d'espèces sentinelles dans l'estuaire et les portions marines voisines du bassin présente un certain nombre de difficultés. Les études de base visant à identifier d'éventuelles espèces sentinelles sont terminées, et des études préliminaires sont en cours pour achever l'évaluation du cours inférieur du fleuve.

### *Observations/recommandations*

- Principe à retenir : « Pour savoir ce qui se passe, demander aux poissons ».
- Autrement dit, il est important de surveiller l'évolution du milieu naturel. Toutefois, l'étude de la causalité est un exercice complexe. Les variations observées sont-elles naturelles? Si elles sont d'origine anthropique, quelles en sont les sources? L'usine de transformation de poulets? L'usine de pâte à papier? L'effluent d'eaux usées? La réponse à ces questions complexes exigera une surveillance systématique à long terme.

### **3.2 Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (CABIN) (Giselle Bouchard, Environnement Canada)**

Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (CABIN) est un programme national de collecte, d'évaluation et de diffusion d'informations sur l'état de la biologie et de la biodiversité des écosystèmes aquatiques canadiens. La mise en place de ce réseau a débuté il y a plus de 10 ans avec des évaluations biologiques approfondies des Grands Lacs et du fleuve Fraser (Colombie-Britannique). Le CABIN a atteint une envergure nationale en 2006 en devenant un élément clé du programme de surveillance de la qualité de l'eau et de préparation de rapports connexes mis sur pied par Environnement Canada pour améliorer nos connaissances de l'état des écosystèmes aquatiques. Les travaux de R et D effectués sous l'égide du programme CABIN permettent d'assurer la qualité scientifique de ce dernier. Le CABIN propose un protocole normalisé de collecte d'échantillons de macroinvertébrés benthiques et d'informations connexes sur les habitats et sur l'état des cours d'eau. Il

utilise un protocole expérimental appelé « approche des conditions de référence » qui détermine les conditions de référence des communautés aquatiques à l'aune desquelles sont évalués les sites ayant subi un impact ou les sites d'essai.

Le CABIN est un programme national géré par Environnement Canada. Il est constitué d'un ensemble de sites témoins (c'est-à-dire, qui présentent les meilleures conditions possibles), répartis dans des zones spécialement désignées d'un bout à l'autre du Canada et situés de préférence dans les parcs nationaux du Canada. L'Agence Parcs Canada, les administrations provinciales et territoriales, le ministère des Pêches et des Océans, les universités et les groupes communautaires en sont les principaux partenaires.

Le CABIN collabore actuellement avec le CRI, à l'Université du Nouveau-Brunswick, à l'élaboration d'un nouveau programme de formation en ligne comportant plusieurs modules et prévoyant un atelier de certification de deux jours qui permettra aux partenaires d'acquérir les aptitudes et les connaissances nécessaires à la conduite des travaux de biosurveillance dans les cours d'eau peu profonds à l'aide d'un protocole normalisé de collecte et de partage de données compatibles d'un bout à l'autre du Canada. À l'issue de leur formation, les participants ont accès à une banque de données communes et à des outils électroniques (Internet) qui permettent de stocker, d'évaluer et de diffuser les données du CABIN. Pour en savoir plus, voir le site Web à l'adresse <http://cabin.cciw.ca/Application/welcome.asp?Lang=fr-ca>.

### **3.3 Biosurveillance des écosystèmes aquatiques : nouveaux outils et nouvelles possibilités (Donald Baird, Environnement Canada)**

La biosurveillance des cours d'eau exige la définition préalable d'un état de référence par la description de l'abondance et de la diversité des espèces dans des sites ayant subi un minimum d'impacts, et la description subséquente de la composition des communautés soumises à divers agents stressants. Par exemple, si la communauté de macroinvertébrés de référence contient beaucoup d'espèces, les sites qui n'en contiennent qu'une ou deux (pauvres en espèces) pourraient trahir la présence d'un haut degré de stress, et les sites où il ne manque qu'une ou deux des espèces présentes dans la communauté de référence pourraient indiquer la présence d'un agent stressant particulier (p. ex., ruissellement de pesticides). Le défi consiste à établir un lien entre la composition d'une communauté donnée et la présence dans le milieu où elle se trouve d'une source de pollution organique, de ruissellement de pesticides, etc. On peut y parvenir en étudiant la vaste gamme de réactions provoquées chez une variété d'espèces à différents agents stressants et en établissant ainsi une banque d'états de référence qui permettront de reconnaître divers types d'impacts.

Un des moyens de décrire une communauté de référence consiste à en décrire la composition « macrophénomique », c'est-à-dire la combinaison de caractéristiques, plutôt que de s'en tenir simplement à la composition par espèces. La phénomique est l'étude systématique des conséquences phénotypiques de l'expression génique, et la macrophénomique étudie le phénomène de la variation des caractéristiques à des niveaux plus élevés de résolution taxonomique (c'est-à-dire, au niveau des espèces et au niveau supérieur). La description des communautés fondée sur la combinaison de leurs caractéristiques plutôt que sur leur composition par espèces permet de lever un obstacle important dans la description des communautés de référence : celui posé par la variation régionale de la composition par espèces (taxonomie) (les espèces de macroinvertébrés de l'île de Vancouver sont

différentes de celles de Terre-Neuve) même dans des habitats écologiquement similaires. De plus, les caractéristiques physiques des membres de la communauté des macroinvertébrés sont des descripteurs génériques — des espèces présentant des caractéristiques semblables (p. ex., poumons internes, cuticule cireuse, appareil buccal, etc.) se trouveront dans des cours d'eau semblables d'un bout à l'autre du pays, et même dans des biorégions différentes.

L'analyse taxonomique est un obstacle important à la description des communautés de référence. Comme il existe au Canada plus de 100 familles et 3 000 espèces de macroinvertébrés, le coût des études taxonomiques détaillées nécessaires pour assurer un pouvoir discriminant maximal est élevé. La génomique offre une solution à ce problème. Des travaux sont en cours en vue d'établir la première plate-forme génomique de surveillance environnementale fondée sur l'ADN. Une partie du gène COI de l'ADN mitochondrial est hypervariable d'une espèce à l'autre et relativement invariable à l'intérieur de chaque espèce, ce qui en fait un excellent marqueur. Environnement Canada collabore avec les universités de Guelph et de Stanford à la création d'une bibliothèque génomique qui inclura à terme toutes les espèces d'invertébrés aquatiques qui font actuellement l'objet de contrôles au Canada. Lorsqu'elle sera complète, cette bibliothèque permettra d'identifier les spécimens de toutes espèces, y compris ceux qui sont difficiles à identifier à l'aide des méthodes taxonomiques courantes. Cependant, le séquençage et l'identification des spécimens est une opération longue et coûteuse, et c'est la raison pour laquelle on étudie actuellement la possibilité de recourir au pyroséquençage massivement parallèle qui permet l'analyse et le séquençage simultanés d'échantillons entiers.

#### *Observations/Recommandations*

- On espère que les nouvelles technologies permettront d'éliminer l'obstacle que constitue actuellement la taxonomie dans les travaux de biosurveillance.
- Lorsqu'elle sera disponible, l'identification des espèces par l'ADN sera relativement peu coûteuse comparativement à la taxonomie classique, qui rend la biosurveillance très coûteuse actuellement.

### **3.4 Surveillance des invertébrés benthiques au Québec (Lyne Pelletier, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec)**

De 1989 à 2002, la Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE) a évalué l'intégrité écosystémique de plusieurs grands bassins versants du Québec en utilisant les communautés de macroinvertébrés benthiques. Ces communautés ont été caractérisées à 344 stations réparties entre 30 rivières environ.

La méthode utilisée pour l'indicateur des macroinvertébrés a été révisée en 2002 (méthodes d'échantillonnage, traitement des données, indice biologique, etc.). En nous inspirant de l'expérience acquise aux États-Unis, au Canada, en Nouvelle-Zélande, en Australie et en Europe, nous avons lancé un projet pilote visant à mettre au point une méthode rapide, utilisable dans l'immédiat dans les petits cours d'eau, afin d'optimiser le ratio coût/efficacité des études biologiques. Ce projet pilote est fondé sur les conditions de référence et exige donc l'identification de stations de référence. Des sites de référence (vierges ou ayant subi un impact minimal) servent à définir les conditions « normales » des communautés de macroinvertébrés. Cette méthode nouvelle et rapide servira à la mise en place d'un

réseau de biosurveillance des macroinvertébrés benthiques pour l'évaluation de l'intégrité écologique des écosystèmes aquatiques.

Ce projet pilote comporte deux volets : 1) l'élaboration de protocole « monohabitats » adaptés aux cours d'eau à débit rapide et à substrat grossier; 2) l'élaboration de protocoles « multihabitats » adaptés aux cours d'eau à débit lent et à substrat fin.

La DSEE est également à évaluer la faisabilité d'un programme volontaire de surveillance des communautés de macroinvertébrés benthiques au Québec (SurVol Benthos). Ce projet vise à répondre à la demande croissante, de la part des organismes de bassins versants et communautaires, d'outils simples pour évaluer globalement la santé des cours d'eau.

### **3.5 Mise au point d'un modèle d'interprétation pour un programme provincial de surveillance des macroinvertébrés benthiques (Wendy Monk, Canadian Rivers Institute)**

Le *Règlement sur la classification des eaux*, établi en vertu de la *Loi sur l'assainissement de l'eau* du Nouveau-Brunswick (2002), exige une évaluation des cours d'eau de la province fondée sur un ensemble de normes concernant les communautés de macroinvertébrés benthiques. Un modèle d'interprétation fondé sur l'approche des conditions de référence a été mis au point pour évaluer l'état de la structure des communautés de macroinvertébrés benthiques et en dresser un aperçu biologiquement conséquent. Quarante-deux sites de référence ont été choisis à l'issue de consultations menées auprès de biologistes locaux et de l'examen initial des données biologiques; ils forment la base du modèle préliminaire d'interprétation. Les types de cours d'eau ont été déterminés à l'aide d'une méthode simple de classification des paires-groupes non pondérés avec la moyenne arithmétique (UPGMA) de la structure des communautés de macroinvertébrés benthiques (au niveau de la famille) des sites de référence. Une analyse multidiscriminante de variables environnementales choisies a permis de prévoir la probabilité de la présence de taxons particuliers et de calculer ainsi les valeurs attendues des variables écologiques sous les conditions de référence. Pour tester le modèle, nous avons comparé les valeurs observées des variables (diversité, similitudes et paramètres de la communauté) calculées pour des échantillons indépendants aux valeurs attendues calculées à partir des sites de référence. Nous traitons des résultats de ce test, de la quantification des bandes de qualité de l'eau et des sources possibles d'erreurs du modèle. Nos résultats serviront de point de départ à l'élaboration de normes de collecte et d'analyse des données sur les macroinvertébrés benthiques et d'une méthode d'évaluation des conditions de référence des cours d'eau du Nouveau-Brunswick.

### **3.6 Programme de contrôle et de surveillance des contaminants des poissons dans les Grands Lacs (Paul Klawunn, Environnement Canada)**

Environnement Canada gère un programme de contrôle et de surveillance des contaminants des poissons dans le cadre de sa stratégie générale de surveillance de la qualité de l'eau. Ce programme a pour but de remplir les engagements pris par le Canada en vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, du plan binational de gestion des substances toxiques, de l'Accord Canada-Ontario et de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)*. Il a principalement pour objectifs de définir les tendances de l'évolution à long terme et de la distribution spatiale des substances chimiques toxiques dans les biotes aquatiques et de déterminer les enjeux

émergents afin de lier les tendances aux variations observées dans la structure de la chaîne alimentaire et à l'évolution des apports de contaminants.

Le programme examine trois niveaux trophiques — des invertébrés aux prédateurs primaires (surtout le touladi) — dans chacun des Grands Lacs, selon un système de rotation. Le régime des prédateurs et des proies est confirmé par l'analyse du contenu stomacal; ce type d'analyse permet de mieux comprendre les flux d'énergie et les variations des concentrations de contaminants. Ces renseignements ont été particulièrement utiles au cours des 15 dernières années compte tenu des changements apportés par l'arrivée de diverses espèces envahissantes (moules zébrées, moules quagga et gobies). Une analyse des régimes alimentaires a permis de distinguer les problèmes liés à l'alimentation des impacts dus aux contaminants (p. ex., le syndrome de la mortalité du touladi est causé par une déficience en thiamine, et non par des contaminants comme on le supposait auparavant).

Des échantillons font l'objet d'analyses régulières qui permettent de surveiller la présence d'une variété de contaminants organochlorés et d'oligo-éléments dont nous avons hérité. Par ailleurs, certains contaminants nouveaux comme l'éther diphénylique polybromé (EDP) et le perfluorooctanesulfonate (PFOS) font l'objet d'analyses aux fins des nouveaux programmes de surveillance. La banque de tissus biologiques contenant plus de 25 000 échantillons de poissons prélevés de 1972 à ce jour est l'un des fondements du programme; elle permet de cerner rapidement les tendances des nouvelles substances chimiques qui présentent un risque de bioaccumulation.

#### **4. SÉANCE III : TECHNOLOGIES NOVATRICES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'EAU**

##### **4.1 Résumé d'un atelier sur la surveillance de la qualité de l'eau en temps réel organisé en 2007 (Haseen Khan, ministère de l'Environnement et de la Conservation, Terre-Neuve et Labrador)**

Un atelier sur la surveillance de la qualité de l'eau en temps réel (QETR) a été organisé à St. John's (Terre-Neuve) en juin 2007. Premier en son genre au Canada, cet atelier a accueilli 65 participants de divers secteurs provenant de partout au pays. Il avait pour objectifs de permettre aux utilisateurs de la technologie QETR d'échanger de l'information et de déterminer le niveau d'utilisation de cette technologie au Canada. Un salon professionnel a été organisé dans le cadre de l'atelier pour permettre aux participants de rencontrer des fournisseurs d'équipements de surveillance de la qualité de l'eau et de se familiariser avec les plus récentes technologies.

Il y a eu deux exposés liminaires. Le premier, présenté par Richard Wagner, de la U.S. Geological Survey, portait sur la préparation du récent guide intitulé *Guidelines and Standard Procedures for Continuous Water Quality Monitors*. M. Wagner a principalement insisté sur le fait que l'AQ/CQ est un élément essentiel de toute surveillance de la QETR. Le second exposé, présenté par Rob Phillips d'Environnement Canada, traitait de l'évolution de la surveillance de la QETR au Canada, des défis que posent ces types de programmes et des possibilités qu'ils présentent.

Les autres exposés ont porté sur les perspectives communautaires, provinciales, régionales et internationales de l'utilisation de la surveillance de la QETR. L'un d'eux a expliqué comment une

industrie — celle de l'extraction minière par exemple — utilise la surveillance environnementale en continu et a expliqué comment une communauté (Conne River, Terre-Neuve) utilise la surveillance de la QETR dans une station de traitement d'eaux usées. Un autre conférencier a présenté une comparaison du rendement des systèmes Hydrolab, YSO et Horiba Multiprobe, concluant que les trois s'équivalent pour la plupart des paramètres malgré certains problèmes dans la mesure de la turbidité et des teneurs en nitrates. Deux systèmes de gestion des données ont été présentés : le logiciel AQUARIUS d'analyse de séries chronologiques et de courbes d'étalonnage et le système d'acquisition automatique de données (automatic data retrieval system — ADRS) de Terre-Neuve. Les pratiques d'AQ/CQ à Terre-Neuve et en Colombie-Britannique ont été résumées; elles englobent le choix des sites, l'entretien, l'étalonnage, l'échantillonnage concurrent, la correction des erreurs, l'interprétation des données et la logistique. Un autre exposé a porté sur l'utilisation de la QETR sur le Nil, en Égypte.

L'atelier a été court, concis et axé sur les besoins des utilisateurs; les participants s'en sont montrés très satisfaits. Les personnes qui souhaitent obtenir des copies des exposés présentés dans le cadre de cet atelier sont invitées à consulter le site Web suivant : [http://www.env.gov.nl.ca/Env/env/waterres/WQMA/RTWQM\\_Workshop\\_2007/Agenda\\_2007.asp](http://www.env.gov.nl.ca/Env/env/waterres/WQMA/RTWQM_Workshop_2007/Agenda_2007.asp)

### *Observations/recommandations*

- L'atelier sur la surveillance de la QETR a généré un certain nombre de nouvelles idées. On compte tenir une conférence nationale sur la surveillance de la QETR tous les 2 ou 3 ans et créer un portail Web pour l'échange et la diffusion d'informations à ce sujet. On a par ailleurs laissé entendre qu'un système national de vérification serait utile pour examiner les différences qui existent dans les procédures d'AQ/CQ.
- La surveillance de la QETR présente l'avantage d'offrir une approche proactive de la gestion de l'environnement. La présentation de données en temps réel permet la détection précoce des problèmes de qualité de l'eau et l'application rapide des correctifs appropriés. La surveillance de la QETR a permis d'éviter plusieurs crises.

#### **4.2 Modifications apportées au système de calcul en ligne de l'IQE pour Terre-Neuve-et-Labrador (Denis Parent, Environnement Canada [en remplacement de Amir Ali Khan, ministère de l'Environnement, Terre-Neuve-et-Labrador])**

Le système de calcul en ligne de l'Indice de la qualité des eaux (IQE) de Terre-Neuve-et-Labrador a été créé pour offrir aux utilisateurs une méthode conviviale de calcul de l'IQE du CCME à l'aide de n'importe quelle plate-forme de système d'exploitation. On n'a besoin pour l'utiliser que d'un navigateur Internet. Il s'agit d'une application Web Visual Studio 2005 qui utilise VB.net et XM. Ce système de calcul en ligne offre plusieurs options d'analyse avancées comme l'analyse de sensibilité, la mise en évidence des valeurs aberrantes et les statistiques sommaires. L'application Web comporte un module intégré pour établir des recommandations propres aux sites, qui utilise la méthode fondée sur la concentration de fond approuvée par le CCME. Le système peut calculer des indices pour huit utilisations différentes de l'eau (p. ex., eau potable, vie aquatique et loisirs aquatiques). Il met en évidence les valeurs aberrantes et établit des sommaires statistiques des données. Il permet aux utilisateurs de télécharger leurs propres recommandations et tableaux de classement, et leur permet également d'exporter les recommandations aux fins d'utilisation ultérieure. Il comporte en outre un système intégré d'appariement des paramètres. L'application permet aux utilisateurs de conserver une copie des calculs sur leur ordinateur en exportant tous les tableaux de données, de calculs et de recommandations dans un fichier Excel à onglets. À l'heure actuelle, le système fonctionne avec un serveur Web intranet. On souhaite à l'avenir le mettre également à la disposition du public.

#### **4.3 Utilisation de l'imagerie satellitaire pour l'évaluation des incidences possibles de la construction de la route trans-Labrador sur l'hydrologie régionale (Joe Pomeroy, Environnement Canada)**

Les autorités de Terre-Neuve-et-Labrador ont entamé la construction de la troisième phase de la route trans-Labrador en 2004. Cette route non pavée de 250 km, utilisable à l'année, traverse la portion amont des bassins des rivières Eagle et Kenamu et plusieurs milliers de plans d'eau et de milieux humides.

Ce projet a été conçu pour examiner 21 blocs de cinq kilomètres carrés répartis entre deux écodistricts semblables. Trois systèmes d'imagerie satellitaire ont été utilisés pour évaluer l'impact du corridor de la route sur l'hydrologie : imagerie Landsat (résolution de 10 m), imagerie Ikonos (résolution de 4 m) et imagerie RADARSAT-1 en mode fin (résolution de 10 m).

L'analyse des images a été réalisée par C-CORE, un groupe de recherche sans but lucratif lié à la Memorial University of Newfoundland. Le rapport (C-CORE, R-07-028-537) rappelle qu'en vertu du bruit inhérent aux données d'observation terrestre (OT), il peut arriver que les zones de végétation aquatique soient prises pour des terres émergées, que les petits plans d'eau soient mal classifiés, que des surfaces d'eaux libres agitées par le vent apparaissent comme des terres émergées et que les zones terrestres saturées d'eau entourant les plans d'eau ressemblent à des zones immergées. Les résultats de l'étude montrent que les plans d'eau les plus petits identifiables par le système Ikonos atteignent 160 m<sup>2</sup> (0,016 ha) et que les cours d'eau les plus petits mesurent trois pixels ou 12 m de largeur. Les masses d'eau identifiables avec le système RADARSAT-1 ont une superficie minimale de 1 000 m<sup>2</sup>

(0,1 ha), et la résolution spatiale inférieure limite la capacité du système à délimiter précisément les petits cours d'eau. La résolution du système Landsat est insuffisante.

Comme on s'attend à ce que les effets du corridor routier sur les eaux de surface soient relativement limités, il sera difficile de détecter les changements des conditions hydrologiques à l'aide des systèmes d'OT. À moins de pouvoir compter sur des données à résolution plus fine dans cette zone, nous devons nous en remettre à la photographie aérienne pour détecter ces changements subtils. Le rapport conclut que les travaux futurs portant sur les évaluations hydrologiques devraient se pencher sur la possibilité de combiner deux technologies — les systèmes d'OT et la photographie aérienne — et d'intégrer les données géospatiales.

#### **4.4 Bouée de contrôle de la qualité de l'eau dans le fleuve Fraser (Taina Tuominen, Environnement Canada)**

En novembre 2007, Environnement Canada, en collaboration avec le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, a installé une bouée de contrôle de la qualité de l'eau dans l'estuaire du fleuve Fraser. Les marées et l'intrusion d'eau de mer dans l'estuaire ont compliqué par le passé les opérations régulières d'échantillonnage de l'eau (douce) dans cette zone écologiquement importante et densément peuplée du bassin du fleuve. La bouée permet désormais de prélever des échantillons dans les conditions souhaitées de faible conductivité (et de faible concentration d'eau de mer). Elle fait partie des 42 stations du réseau Canada-Colombie-Britannique (le fleuve Fraser en compte quatre au total).

La bouée est dotée d'instruments de mesure en temps réel de divers paramètres de la qualité de l'eau (température, conductivité, pH, oxygène dissous et turbidité), de la quantité d'eau (profondeur et courants) et des conditions météorologiques (température de l'air, pression d'air et vitesse et direction du vent). Ces données ainsi que des photographies prises par cybercaméra sont transmises toutes les heures par le biais d'un réseau de téléphonie numérique au site Web d'Environnement Canada (<http://www.waterquality.ec.gc.ca/>) et sont ainsi mises à la disposition du public. La communication avec la bouée est assurée de deux façons : par le réseau de téléphonie numérique et par satellite (Inmarsat). La bouée est équipée de deux systèmes de pompage qui assurent le prélèvement d'échantillons d'eau à des dates et à des seuils de conductivité déterminés à l'avance. Une pompe péristaltique recueille les échantillons des contrôles réguliers — principaux ions, métaux, nutriments et bactéries. L'eau pompée est répartie dans des bouteilles disposées dans un collecteur réfrigéré. Les échantillons sont ainsi conservés au froid en attendant d'être récupérés aux fins d'analyses lorsque les conditions sont favorables. Le deuxième système de collecte d'échantillons d'eau est un appareil Infiltrax d'échantillonnage des substances organiques à l'état de traces. Il recueille et filtre de gros volumes d'eau, et les substances dissoutes sont dosées sur une colonne à résine XAD.

La collecte des échantillons et la transmission des données sont modulées par un système d'acquisition, de traitement et de contrôle des données Watchman 500 spécialement adapté pour la bouée. À des fins de sécurité, la bouée est également équipée d'un système de transmission qui permet aux navires et à la Garde côtière d'en déterminer l'emplacement. Cette bouée a été mise au point avec l'aide du Service météorologique du Canada (Services de la marine), des services de la Garde côtière canadienne de Victoria et de la société AXYS Technologies de Victoria. Le

financement a été assuré par le programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE), par l'accord Canada – C.-B. pour la surveillance de la qualité de l'eau et par le Plan d'action pour le bassin de Georgia.

### *Observations/recommandations*

- On recommande de procéder à l'avenir à des contrôles AQ/CQ qui garantiront que la bouée n'influe pas sur la qualité de l'eau.

## **MERCREDI 6 FÉVRIER 2008**

### **5. MOT DE BIENVENUE DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK**

#### **5.1 Mot de bienvenue (Rachel Bard, sous-ministre de l'Environnement du Nouveau-Brunswick)**

Le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) fait un travail utile. Les ateliers comme celui-ci servent à informer les comités du CCME des travaux en voie de réalisation partout au Canada. Les comités utilisent cette information et en font état dans des rapports transmis au Comité de planification et de protection de l'environnement (CPPE) du CCME. L'information peut ainsi être communiquée aux bureaux des sous-ministres, puis aux ministres. Les participants aux ateliers jouent donc un rôle utile d'informateurs et de conseillers auprès des autorités publiques et aident ces dernières à orienter les activités de surveillance pour faire en sorte que le pays soit doté de systèmes adéquats de surveillance de la qualité de l'eau. La semaine dernière, lors de la réunion du Conseil de la fédération, les premiers ministres ont convenu de l'importance cruciale de l'eau dans le contexte des changements climatiques, d'où l'importance d'assurer en tout temps une surveillance adéquate de la qualité de l'eau.

### **6. SÉANCE IV : INTÉGRATION DES ACTIVITÉS DE SURVEILLANCE**

#### **6.1 Évaluation initiale de la santé des écosystèmes aquatiques en Alberta : qualité de l'eau, qualité des sédiments et biotes aquatiques autres que les poissons (Darcy McDonald, Alberta Environment)**

L'Alberta a adopté en 2003 une nouvelle stratégie intitulée « Water for Life » visant trois grands objectifs : 1) une eau potable salubre et sûre; 2) un approvisionnement sûr en eau de bonne qualité pour assurer la santé de l'économie; 3) le maintien de la santé des écosystèmes aquatiques. Trois initiatives à court terme ont été lancées dans le cadre de cette stratégie : mise au point d'un système de contrôle et d'évaluation de la santé des écosystèmes aquatiques; établissement des méthodes scientifiques requises pour déterminer l'état des écosystèmes aquatiques; réalisation d'une évaluation initiale de la santé des écosystèmes aquatiques mettant notamment l'accent sur la qualité de l'eau, la qualité des sédiments et la santé des biotes autres que les poissons dans les lacs, milieux humides, cours d'eau et rivières. Cette dernière initiative a récemment été achevée et fait l'objet du présent exposé.

L'évaluation initiale poursuivait trois grands objectifs : 1) examen de l'état de nos connaissances sur les principaux bassins versants et plans d'eau; 2) examen des informations publiées récemment (1980–2004) sur les voies navigables de l'Alberta; 3) détermination des lacunes et formulation de recommandations.

L'évaluation initiale a débouché sur un certain nombre de recommandations et a permis de relever certaines lacunes importantes dans les données disponibles. On a recommandé d'étendre le réseau existant, de normaliser les méthodes d'échantillonnage, de traitement et d'analyse des données, de fixer des objectifs régionaux ou particuliers à certains sites pour divers indicateurs et d'adapter les bases de données pour qu'elles puissent prendre en compte tous les types de données. Enfin, on a souligné la nécessité d'établir des partenariats avec les administrations publiques, les universités et l'industrie. Pour en savoir plus sur l'évaluation et ses recommandations, consulter le site suivant :

[http://www.waterforlife.gov.ab.ca/watershed/state\\_of\\_albertas\\_water\\_resources.html](http://www.waterforlife.gov.ab.ca/watershed/state_of_albertas_water_resources.html)

### *Observations/recommandations*

- On a déjà mis en place des réseaux de surveillance de la qualité de l'eau pour des rivières, cours d'eau et lacs particuliers, mais il serait utile d'étendre les activités d'échantillonnage et d'en améliorer la coordination, et de mettre en place des systèmes d'échantillonnage des sédiments et des biotes autres que les poissons dans chacun de ces types de milieux aquatiques. Il n'existe à l'heure actuelle aucun réseau d'échantillonnage des milieux humides; par contre, des recherches sont en cours dans ce domaine à l'échelle locale et régionale.
- Il serait utile de procéder à des évaluations des milieux humides fondées sur des objectifs régionaux ou particuliers à certains sites.

## **6.2 Collaboration en matière de surveillance des milieux aquatiques dans le nord : enjeux et succès (Kerry Pippy, Environnement Canada)**

Le réseau de surveillance de la qualité des eaux du Nord, géré par le bureau de Yellowknife d'Environnement Canada, est constitué de 37 stations réparties sur les trois territoires et couvrant une superficie de 4,8 millions de kilomètres carrés. Comme le bureau de Yellowknife ne compte que trois agents, il ne serait pas en mesure de gérer un réseau de cette ampleur sans l'aide de ses partenaires d'autres ministères fédéraux et provinciaux. La collaboration s'est améliorée graduellement au cours des 50 dernières années; elle peut prendre diverses formes, allant des accords informels conclus entre deux groupes de la même direction d'Environnement Canada aux protocoles officiels d'accords conclus avec 11 partenaires différents. La Division des relevés hydrologiques du Canada, sept parcs nationaux, le ministère fédéral des Affaires indiennes et du Nord, Pêches et Océans Canada et Alberta Environment comptent parmi nos partenaires actuels. Les accords en vigueur varient d'un ministère à l'autre selon la nature des travaux à effectuer. La gestion d'un réseau constitué d'un si grand nombre de partenaires présente certains défis — nombre élevé de préposés à l'échantillonnage, roulement élevé du personnel d'une année à l'autre, coût élevé des activités conduites dans le nord (la prise d'un seul échantillon peu coûter jusqu'à 7 000 \$), accès limité aux sites (seuls quatre des 37 sites sont accessibles par la route) et conditions de travail extrêmement difficiles (p. ex., jours courts et terrain accidenté).

Malgré ces difficultés, la coopération donne des résultats : elle fournit des données fiables et des rapports précis. Dans certaines stations, on est parvenu à tenir des registres de données continues de la qualité de l'eau sur des périodes atteignant 20 à 50 ans.

### **6.3 Activités de surveillance menées par Environnement Canada dans le cadre du programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (Jean Tremblay, Environnement Canada)**

Le Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM) est géré conjointement par Environnement Canada, le ministère des Pêches et des Océans et l'Agence canadienne d'inspection des aliments et exécuté dans six provinces (C.-B., Québec, N.-B., I.-P.-É., N.-É. et Terre-Neuve). Le Programme vise trois grands objectifs principaux à la réalisation desquels Environnement Canada participe directement : protection de la santé publique contre la consommation de produits contaminés; promotion de l'industrie des mollusques (la motivation économique du programme); protection de l'environnement marin contre les sources ponctuelles et non ponctuelles de pollution. Plus particulièrement, le ministère, par l'entremise de son groupe de surveillance de la qualité des eaux marines, 1) recense les sources de pollution — y compris 375 stations de traitement des eaux usées qui rejettent leurs effluents dans des zones de récolte de mollusques — et participe à leur gestion; 2) s'occupe de la classification de plus de 15 000 km<sup>2</sup> de littoral; 3) surveille les eaux côtières qui servent d'habitat aux mollusques; 4) recueille et analyse chaque année 22 000 échantillons d'eau pour le dépistage des coliformes fécaux et la mesure d'autres paramètres. Les défis actuels et futurs de ce programme consistent à répondre aux nouvelles normes internationales (par exemple, tripler la fréquence d'échantillonnage au cours des trois prochaines années), à étudier et réévaluer les rejets des stations de traitement des eaux usées et à faire en sorte que toutes les activités de laboratoire répondent à la norme ISO 17025 d'ici à 2010.

### **6.4 Intégration de la surveillance nationale à l'échelle mondiale : perspectives du programme GEMS/Eau du PNUE (Geneviève Carr et Carrie Rickwood, Système mondial de surveillance continue de l'environnement, PNUE)**

Le programme sur l'eau du Système mondial de surveillance continue de l'environnement (GEMS/Eau) du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) est la principale organisation internationale vouée à la surveillance et à l'évaluation de la qualité des eaux intérieures à l'échelle mondiale. Il a pour objectif global de déterminer si la qualité de l'eau des lacs, réservoirs, rivières et sources souterraines s'améliore ou se détériore. Le GEMS/Eau est un « réseau de réseaux » qui dépend de la participation de correspondants nationaux et d'autres collaborateurs pour maintenir à jour sa base de données mondiale sur la qualité de l'eau GEMStat ([www.gemstat.org](http://www.gemstat.org)). Le réseau compte actuellement plus de 100 pays participants qui transmettent leurs données de surveillance à la base de données mondiale, gérée par le Canada depuis sa création en 1978. GEMS/Eau accroît la valeur des données nationales en les intégrant aux données d'autres pays aux fins d'analyses à grande échelle géographique. Le programme est également un centre de recherche et d'analyse qui travaille avec ses partenaires à promouvoir le partage des données et leur application à l'étude d'une foule de questions d'intérêt mondial. GEMS/Eau effectue également ses propres évaluations de la qualité de l'eau (p. ex., *Water Quality for Ecosystem and Human Health*, un rapport sur la qualité de l'eau qui comprend des évaluations et des exemples provenant de partout dans le monde (<http://www.gemswater.org/publications/index-e.html>) et participe aux évaluations effectuées par

d'autres organisations intergouvernementales (p. ex., Rapports mondiaux sur la mise en valeur des ressources en eau, Avenir de l'environnement mondial).

Le programme GEMS/Eau a guidé l'élaboration d'indicateurs de la qualité de l'eau aux fins d'analyses d'envergure planétaire; il a démontré que la protection de la qualité de l'eau destinée à la consommation domestique (eau potable, captage, etc.) constitue une priorité pour les activités d'évaluation. Un indice composite a été élaboré pour évaluer, globalement et dans le temps, la qualité des sources d'eau d'un vaste éventail de types d'eaux intérieures. Cet indice, inspiré de l'Indice de la qualité des eaux du Canada, permet de mesurer avec quelle fréquence et dans quelle mesure les paramètres dépassent les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé dans des stations de surveillance particulières, ce qui permet une évaluation spatiale et temporelle de la qualité globale de l'eau. Les responsables du programme GEMS/Eau ont également joué le rôle d'expert scientifique principal dans la mise au point d'un indice global de la qualité de l'eau afférent à l'indice de performance environnementale (Environmental Performance Index) élaboré par les universités de Yale et de Columbia et qui a récemment été présenté au Forum économique mondial de Davos, en Suisse. Le programme GEMS/Eau collabore également à l'élaboration d'un indicateur de la qualité de l'eau lié à la biodiversité dans les eaux intérieures, qui permettra de surveiller les progrès réalisés par rapport aux objectifs de 2010 de la Convention sur la diversité biologique, qui visent à ralentir l'amenuisement de la diversité biologique.

Le programme GEMS/Eau travaille actuellement à intégrer ses données avec celles d'autres centres mondiaux de données. Le réseau mondial de surveillance terrestre – hydrologie est conçu pour diffuser les données produites par les réseaux mondiaux d'observation hydrologique et pour en accroître la valeur grâce à l'intégration. Le programme GEMS/Eau fait usage de normes ouvertes et joue un rôle de premier plan dans la promotion de l'élaboration d'infrastructures de données spatiales qui offrent la possibilité de montrer la présence d'interactions entre les préoccupations environnementales et socio-politiques (p. ex., déplacements de réfugiés dans le paysage et impacts sur la faune et la qualité de l'eau).

### *Observations/recommandations*

- Les interventions politiques peuvent donner des résultats positifs. Par exemple, on a observé une baisse des concentrations de pesticides dans trois rivières chinoises à la suite de l'entrée en vigueur d'une loi interdisant l'utilisation des HCH, tandis que les concentrations de BPC ont diminué dans les tissus des poissons des Grands Lacs après l'entrée en vigueur de politiques visant ce type de substance au Canada.
- Les activités de surveillance de la qualité de l'eau doivent continuer de surveiller et d'identifier les menaces émergentes. Par exemple, les données montrent que la température de l'eau des lacs du monde entier semble augmenter sous l'effet des changements climatiques mondiaux.

## **7. SÉANCE V : INTERPRÉTATION ET PRÉSENTATION DES RAPPORTS**

### **7.1 Aperçu général de la qualité de l'eau du lac Winnipeg : surveillance multi-intervenants et rapports sur l'état du lac (Elaine Shipley, Manitoba Water Stewardship)**

Le lac Winnipeg se classe sixième parmi les plus grands lacs d'eau douce du Canada (il occupe le dixième rang mondial); il a une grande valeur pour les Manitobains sur les plans commercial, récréatif, culturel et naturel. Le bassin versant du lac Winnipeg, qui baigne quatre provinces canadiennes et quatre États américains, est le deuxième en importance au Canada (953 000 km<sup>2</sup>) – il abrite 5,5 millions de personnes, 20 millions de bovins et plus de 8 millions de porcs. Il existe des preuves solides d'une détérioration de la qualité de l'eau du lac Winnipeg au cours des 50 dernières années. Les apports d'azote et de phosphore y ont augmenté de 13 et de 10 % respectivement depuis les années 1970. Les proliférations d'algues — souvent des algues bleues productrices de toxines — sont devenues plus fréquentes et plus intenses dans les zones du lac situées au large et s'observent également près des rives; leur décomposition provoque un épuisement d'oxygène.

La qualité de l'eau du lac a fait l'objet de contrôles sporadiques à partir de la fin des années 1920, mais elle fait l'objet d'une surveillance plus étroite depuis l'inondation de 1997. Depuis 1998, la province du Manitoba a recueilli et analysé plus de 1 800 échantillons provenant de 65 stations afin de suivre l'évolution des caractéristiques physiques, biologiques et chimiques du lac Winnipeg. Ce travail est le résultat d'une collaboration entre l'administration fédérale, le Lake Winnipeg Research Consortium et d'autres organisations. Le programme de surveillance à long terme de la qualité de l'eau du lac Winnipeg a pour objectifs principaux : 1) de déterminer les incidences des activités municipales, industrielles et agricoles sur la qualité de l'eau et le biote aquatique; 2) d'évaluer les tendances historiques de la qualité de l'eau; 3) de fournir des informations utiles pour protéger et maintenir la santé du lac Winnipeg. L'analyse des données est en cours et débouchera sur la publication d'un rapport sur l'état du lac, qui évaluera les principales tendances spatiales et temporelles de la qualité de l'eau, résumera les changements survenus dans la qualité de l'eau et évaluera les facteurs qui limitent la croissance des algues dans le lac Winnipeg. Les travaux futurs incluront l'établissement d'objectifs à long terme écologiquement satisfaisants pour les nutriments dans le lac Winnipeg.

### **7.2 Stratégies de communication des résultats des programmes ontariens de surveillance de la qualité de l'eau (Aaron Todd, ministère de l'Environnement de l'Ontario)**

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario surveille la qualité de l'eau des Grands Lacs, des lacs de l'intérieur de la province, des rivières et cours d'eau et des sources souterraines. Des dizaines de milliers d'échantillons (eau, sédiments et biotes) sont recueillis et analysés chaque année, fournissant une masse considérable de données sur la qualité des ressources hydriques de la province. Le ministère et ses partenaires analysent et interprètent les données pour mesurer les résultats des efforts déployés pour protéger et rétablir la qualité des ressources hydriques et détecter les problèmes nouveaux dès leur apparition. Les activités de surveillance ont mis en lumière plusieurs problèmes qui influent sur la qualité de l'eau en Ontario, notamment des teneurs élevées en nutriments et en

substances toxiques, les dépôts acides et le problème de plus en plus pressant des changements climatiques. Les résultats des travaux montrent que les politiques et les plans mis en oeuvre pour améliorer la qualité de l'eau ont donné de bons résultats, mais la vigilance reste de mise pour rétablir et protéger la qualité de l'eau dans la province. Les résultats des programmes de surveillance de la qualité de l'eau du ministère de l'Environnement sont publiés dans des revues scientifiques et des rapports techniques. La publication d'articles soumis des examens par les pairs établit et maintient la crédibilité des programmes de surveillance du ministère et de ses chercheurs; toutefois, les informations présentées dans ces publications techniques ne sont pas suffisamment accessibles aux décideurs, responsables des politiques et membres du public. Des rapports en langage clair et simple (p. ex., *Guide to Eating Ontario Sport Fish* et rapport annuel du ministère sur l'eau potable) sont donc également publiés à l'intention des non-initiés.

### **7.3 Diffusion sur le Web des rapports sur les bassins versants du Nouveau-Brunswick (Erin Foster, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick)**

Le présent exposé a pour but de montrer comment le Nouveau-Brunswick procède pour communiquer ses données de surveillance. En 2003, le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick a produit un imposant rapport sur la qualité de l'air, des terres et de l'eau, qui faisait le point sur les résultats de nombreux indicateurs. Toutefois, la traduction et la publication de ce rapport auraient coûté très cher. On possédait une quantité considérable de données sur une vingtaine de bassins versants de la province, et le défi consistait à trouver un moyen rentable de produire une synthèse de cette information. On a donc décidé de synthétiser cette énorme quantité de données sur la qualité de l'eau dans des feuillets d'information compréhensibles pour le public, puis de diffuser ces feuillets sur le site Web du ministère de l'Environnement.

À ce jour, dix de ces feuillets d'information ont été préparés sur dix bassins versants et diffusés sur le Web. Chacun de ces feuillets se divise en sous-sections présentant des informations sur le lieu géographique, les conditions physiques et le climat, les communautés de poissons, la géologie, l'utilisation des terres, la qualité de l'eau et la participation de la collectivité. Les données sur la qualité de l'eau ont été résumées à l'aide de l'Indice de qualité des eaux du CCME; au total, 14 paramètres sont pris en compte. Le site Web du ministère de l'Environnement présente un résumé de chaque sous-section et fournit des liens conduisant à des sources d'informations plus détaillées (p. ex., données sur les précipitations d'Environnement Canada, site Web du CCME et site Web des écorégions du ministère des Ressources naturelles). Les feuillets peuvent être imprimés sous forme d'affiches ou de dépliants; ils ont été utilisés par des groupes de défense des bassins versants, des ministères et des membres du public.

#### *Observations/recommandations*

- Le Nouveau-Brunswick envisage d'ajouter le suivi des tendances de la qualité de l'eau aux sujets traités par ces feuillets d'information.

#### **7.4 Exposé liminaire : Examen du National Water Quality Monitoring Council des États-Unis et aperçu des enquêtes nationales réalisées par l'USEPA (Charles Spooner, U.S. Environmental Protection Agency)**

Aux États-Unis, deux principaux programmes de surveillance servent à évaluer la qualité de l'eau à l'échelle nationale. Ils procèdent par échantillonnage en choisissant au hasard des sous-ensembles de différentes catégories de ressources hydriques. Ce processus, connu sous le nom de mesure de probabilité, permet de caractériser l'univers de chacun des types de ressources avec un degré de confiance statistique qu'il serait impossible d'envisager si, par exemple, le choix des sites s'appuyait sur un ou plusieurs des autres critères possibles — par exemple, la facilité d'accès — ou portait uniquement sur les zones soupçonnées d'être polluées.

Le premier de ces programmes — National Aquatic Resource Surveys — s'appuie sur l'échantillonnage des lacs, rivières, estuaires et milieux humides. Il vise à répondre aux exigences du *Clean Water Act* des États-Unis en faisant état de la qualité de l'eau déterminée à partir des échantillonnages, cherche à déterminer dans quelle mesure la qualité des eaux permet d'assurer des écosystèmes sains et la sécurité des loisirs aquatiques et détermine l'importance des principaux problèmes de la qualité des eaux.

Un deuxième réseau de surveillance, conçu dans la foulée des recommandations du rapport de la U.S. Commission on Ocean Policy, vise à établir un rapport entre la qualité de l'eau dans les zones en amont et celle des eaux côtières. Il combine des études de probabilité et l'utilisation d'une série de stations fixes pour mesurer les flux et les charges de polluants rejetés dans chacun des 146 estuaires. Ce réseau n'a pas encore été financé, mais il a fait l'objet d'études pilotes visant à déterminer comment trois groupes de planification de bassins versants différents procéderaient pour le mettre en place. On a confié au National Water Quality Monitoring Council des États-Unis la tâche de concevoir ce réseau.

Créé en 1998, le National Water Quality Monitoring Council est un forum national qui a pour mission de coordonner des méthodes et des stratégies cohérentes et scientifiquement fondées afin d'améliorer l'évaluation, la surveillance et la méthode de communication des analyses de qualité de l'eau. Composé d'un ensemble diversifié d'environ 30 organisations fédérales, organisations d'État et organismes publics, il est parvenu au fil des ans à recommander une liste de catégories de données (chimie, microbiologie, toxicité, démographie et collectivités et, à l'avenir, habitats physiques). Ce Conseil a organisé plusieurs conférences nationales sur la surveillance de la qualité de l'eau et a préparé des inventaires nationaux et des rapports techniques à ce sujet. Il a participé à la mise en place d'un indice national de surveillance (National Environmental Monitoring Index — NEMI) ([www.NEMI.gov](http://www.NEMI.gov)) et d'un autre indice appelé NEMI-CBR (chimie, biologie et radiologie) pour le compte du Département de la sécurité intérieure (non accessible au public). Un des membres du Conseil a élaboré le concept de l'Environmental Monitoring and Measurement Advisor (EMMA), un système spécialisé mis au point pour faciliter la planification des programmes de surveillance. Pour tirer pleinement parti des avantages de la collaboration et de la coordination, le Conseil a participé à la mise sur pied de plusieurs conseils d'État ou conseils régionaux.

## Observations/recommandations

Le National Water Quality Monitoring Council organisera sa sixième conférence, qui aura pour thème *Monitoring: Key to Understanding our Waters*, au centre des congrès d'Atlantic City (New Jersey) du 18 au 22 mai 2008. Le programme comprend actuellement environ 350 présentations. Pour en savoir plus, voir le site Web suivant : <http://www.wef.org/ConferencesTraining/ConferencesEvents/NatlWaterQualityMonitoringConference/>

## 8. SÉANCE VI : NOUVEAUX ENJEUX EN MATIÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU

### 8.1 Cyanobactéries et autres proliférations d'algues nuisibles (Sue Watson, Environnement Canada)

La qualité des eaux intérieures et côtières est menacée partout dans le monde par les proliférations d'algues, aussi appelées fleurs d'eau. Ces fleurs d'eau, produites par certaines espèces d'algues et de cyanobactéries, ont de nombreux effets socioéconomiques (p. ex., santé humaine, eau potable, loisirs aquatiques, altération des aliments, mortalité des animaux) et écologiques (p. ex., chaîne alimentaire, chimie de l'eau, anoxie). La plupart des écosystèmes en santé renferment une communauté diversifiée d'espèces qui coexistent. Lors de la formation d'une fleur d'eau, les conditions ambiantes favorisent la croissance rapide et incontrôlée d'une ou de quelques espèces qui déplacent les autres et créent une biomasse excessive.

Dans les plans d'eau douce, les fleurs d'eau peuvent être causées par des algues vertes filamenteuses, des diatomées ou des flagellés ichthyotoxiques. Toutefois, la plupart sont causées par des cyanobactéries (algues bleues), un groupe diversifié de bactéries de couleur et de taille variées (<1 µm à >>1 m). Certaines cyanobactéries peuvent s'adapter à des conditions de luminosité faible ou élevée, emmagasiner les nutriments, fixer l'azote, réguler leur flottabilité, résister à la dessiccation et minimiser la prédation. Plusieurs espèces jouent un rôle très utile dans la chaîne alimentaire, mais certaines peuvent provoquer des fleurs d'eau nocives.

Certaines cyanobactéries produisent des métabolites toxiques ou qui peuvent entraîner une détérioration du goût et de l'odeur de l'eau — notamment la géosmine et le 2-méthylisobornéol, substances non toxiques qui donnent à l'eau un goût de vase ou de moisi. Aucun seuil quantitatif n'a été recommandé pour lutter contre ce problème, qui figure toutefois dans la liste des « effets esthétiques » des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada et des recommandations de certaines provinces et fait partie des facteurs de dégradation des utilisations bénéfiques de l'eau énumérés dans le cadre de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

Certaines espèces de cyanobactéries produisent des toxines inodores dont la corrélation avec les problèmes de goût et d'odeur de l'eau est faible. L'ingestion constitue la voie habituelle d'exposition, mais le contact direct peut également causer des éruptions cutanées et l'inflammation des membranes. Les toxines les plus communes sont des hépatotoxines appelées microcystines, qui sont liées à des cas d'empoisonnement d'animaux et de poissons. Les cas de décès des personnes exposées à ces toxines sont rares, mais l'exposition chronique risque de favoriser l'apparition de tumeurs hépatiques. Les microcystines résistent à la dégradation, à l'ébullition et aux traitements classiques de l'eau, et peuvent s'accumuler dans les chaînes alimentaires. Il existe également des toxines moins stables

comme la cylindrospermopsine hépatotoxique et certaines neurotoxines (anatoxine-a, anatoxine-a(s) et saxitoxines) qui causent une paralysie respiratoire associée à de nombreux cas de mortalité du bétail et des animaux et oiseaux sauvages. Les espèces les plus communes d'organismes de fleurs d'eau qui risquent de produire des toxines appartiennent aux genres *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Planktothrix* et *Phormidium*.

L'analyse est le seul moyen de déterminer la présence de toxines puisque ces dernières ne s'accompagnent pas nécessairement de fleurs d'eau visibles, peuvent être produites par des cyanobactéries benthiques ou d'eau profonde et peuvent persister après la désintégration des fleurs d'eau (p. ex., les microcystines). La production de toxines varie selon l'espèce et le milieu, et les chercheurs ne sont toujours pas certains des raisons de cette variation. Les fleurs d'eau sont difficiles à prévoir puisque les modèles classiques prédisent des moyennes de biomasse plutôt que des maxima. On sait toutefois que le risque de dominance des cyanobactéries augmente en moyenne avec la concentration de phosphore total, notamment au-delà du seuil de 50–60 µg/L.

Santé Canada a établi une recommandation nationale concernant la concentration de microcystines dans l'eau potable traitée (1,5 µg/L), mais aucune recommandation n'a été formulée pour les eaux récréatives ou pour d'autres toxines. Cette question fait toutefois actuellement l'objet d'un examen. Certaines provinces ont formulé des recommandations similaires. Les autorités sanitaires et les travailleurs de la santé doivent prendre à ce sujet d'importantes décisions de gestion du risque, mais il n'existe à l'heure actuelle aucun protocole systématique permettant de déterminer la composition, la gravité et la toxicité des fleurs d'eau. Les autorités canadiennes devraient donc s'employer d'urgence à élaborer des outils et des protocoles normalisés de gestion de ce risque à l'échelle nationale.

## **8.2 Produits pharmaceutiques et produits d'hygiène personnelle (Joanne Parrott, Environnement Canada)**

On a détecté la présence dans les effluents d'eaux usées municipales et dans les rivières d'Amérique du Nord et d'Europe de très faibles concentrations de produits pharmaceutiques et de produits d'hygiène personnelle. Les produits pharmaceutiques sont conçus pour produire des effets thérapeutiques (biologiques) et leurs effets sur les mammifères ont fait l'objet de recherches approfondies. Toutefois, leurs effets sur les organismes non visés n'ont pas été étudiés d'aussi près. Or, un examen de la documentation spécialisée et les résultats de certaines études récentes donnent à penser que plusieurs de ces produits pourraient avoir des effets sur des organismes non visés. On a étudié les effets sur des organismes en laboratoire de faibles concentrations de plusieurs de ces produits : un antidépresseur (fluoxétine), un anti-inflammatoire (diclofenac) et une hormone de synthèse (éthinyloestradiol). Les données et les seuils de concentration efficace mesurés dans le cadre de ces études sont comparés aux données de surveillance obtenues pour ces substances dans les effluents d'eaux usées municipales, les rivières et les Grands Lacs. Les résultats donnent à penser que certains de ces produits ont un effet sur les organismes aquatiques exposés en laboratoire à des concentrations très faibles (ng/L) à faibles (µg/L), et que certains effluents d'eaux usées municipales portent les concentrations mesurées dans les Grands Lacs à des niveaux compris dans cette gamme de valeurs. Les seuils d'effets des oestrogènes de synthèse sont très bas (< 1 ng/L), alors que d'autres produits affichent des seuils d'effets plus élevés (µg/L ou plus) chez les poissons et les invertébrés. Certaines observations en laboratoire indiquent que les effluents d'eaux usées municipales ont un effet sur les poissons et les tortues. Pour replacer ces données en contexte, nous avons besoin de réaliser des études des biotes dans les eaux réceptrices des Grands Lacs. Nous avons également besoin

de données de laboratoire plus complètes sur l'exposition pour être certains que nous examinons les bons paramètres pour ce groupe diversifié de substances et pour identifier les produits pharmaceutiques et produits d'hygiène personnelle qui devraient faire l'objet de surveillance dans les eaux canadiennes.

### **8.3 Surveillance à l'appui du nouveau plan fédéral de gestion des substances chimiques (Melanie Neilson, Environnement Canada)**

Les autorités canadiennes ont présenté en décembre 2006 un nouveau plan de gestion des substances chimiques visant à améliorer la gestion et la réglementation des substances chimiques dangereuses. Les moyens envisagés à cette fin comprennent notamment l'élaboration et l'application de règlements, l'imposition de restrictions concernant la réintroduction et les nouvelles utilisations des substances chimiques, la divulgation obligatoire des ingrédients sur les étiquettes des produits cosmétiques, les contrôles sanitaires et environnementaux, la surveillance et la recherche. Le plan de gestion veille à la mise en oeuvre du processus d'examen préalable mis en place dans le cadre de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, à l'évaluation des 23 000 substances de la Liste intérieure des substances et à la catégorisation de ces substances en fonction de leur persistance (P), de leur potentiel bioaccumulatif (B) et de leur toxicité inhérente (T). Les substances des catégories P, B et T doivent faire l'objet de décisions de gestion du risque. Pour évaluer l'efficacité des mesures réglementaires et des priorités actuelles et nouvelles, la surveillance environnementale est essentielle. En 2007, Environnement Canada a donc lancé un programme de surveillance de divers milieux (c.-à-d., l'air, l'eau, les sédiments, les poissons et divers animaux sauvages) qui met l'accent sur la détection des produits ignifuges bromés [éther diphenylique polybromé (EDP)] et des composés perfluorés [perfluorooctanesulfonate/acide perfluorooctanoïque (PFOS/APFO)], deux catégories de substances qui font déjà l'objet de mesures de gestion du risque au Canada. Un projet de programme national de surveillance ciblant divers types de milieux, inspiré des programmes existants d'Environnement Canada et applicable pour les deux prochaines années, a été élaboré et fait actuellement l'objet d'un examen par les gestionnaires du plan de gestion des substances chimiques. Un programme complémentaire de surveillance du secteur des déchets, qui met l'accent sur les effluents des stations de traitement des eaux usées et les lixiviats de décharges, est en voie d'élaboration.

## **9. RÉSUMÉ DE L'ATELIER ET ORIENTATION FUTURE - SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS**

### **9.1 Thème 1 : Conception, mise en oeuvre et maintien d'un réseau national de réseaux de surveillance de la qualité de l'eau.**

*Q1. Réactions aux suggestions concernant la conception des programmes formulées par Rein Jaagumagi, de Golder Associates Ltd. Le choix de bassins versants représentatifs de l'ensemble du territoire canadien constitue-t-il une option viable? Quels sont les bassins qui devraient être retenus, et pourquoi?*

*Q2. Recommandations supplémentaires concernant la communication efficace des résultats à l'échelle nationale?*

- On a fait valoir que les objectifs d'un réseau national de réseaux auraient besoin d'être définis plus clairement. La sélection de bassins versants représentatifs paraît logique; toutefois, il convient de

définir les objectifs pour orienter le travail de conception du réseau. Le CESI s'inquiète du processus de conception du réseau qui lui paraît relativement arbitraire.

- On a jugé que les buts ou objectifs de la sélection de bassins versants représentatifs n'étaient pas clairs, et qu'il était donc difficile d'élaborer un modèle ou une option représentatifs appropriés.
- Nous avons besoin de clarifier le partage des responsabilités entre les diverses instances intéressées (p. ex., quelles devraient être les responsabilités respectives des autorités fédérales et provinciales, et quels aspects devraient faire l'objet d'un effort conjoint?) et le degré d'exhaustivité des informations présentées. Cela permettrait de renforcer la coopération des intervenants et la coordination de leurs efforts, et ainsi de mieux intégrer l'information communiquée du niveau national au niveau local.
- S'agissant de la communication de l'information à l'échelle nationale, on a recommandé de mettre l'accent sur les grands bassins versants (p. ex., les bassins transfrontaliers) afin de mettre en lumière certains des facteurs importants qui influent sur la qualité de l'eau.

*Q3. Idées/stratégies pour le renforcement et le maintien de nos capacités respectives par le biais d'efforts collectifs?*

- Collaborer avec la Division des relevés hydrologiques du Canada pour établir de meilleurs liens entre les données sur la qualité de l'eau et sur les quantités d'eau disponibles et pour améliorer la couverture des opérations de surveillance en régions éloignées.
- Faire du sous-groupe du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau une organisation dont l'importance et l'influence seront jugées équivalentes à celles du Water Quality Monitoring Council des États-Unis.
- Faire état d'une manière plus convaincante et efficace des besoins de soutien à long terme du programme à la haute direction d'Environnement Canada et aux autres hauts fonctionnaires.
- Convaincre les décideurs et le public des avantages que procure notre travail à tous les Canadiens. Examiner quels sont les besoins de ces derniers et décider ensuite des moyens à prendre pour y répondre.
- Par quels moyens la communauté du CCME peut-elle accroître sa visibilité? Nous pourrions élaborer un document d'une ou deux pages décrivant notre travail et les avantages qu'il procure, et le diffuser au sein des administrations provinciales, territoriales et fédérale ainsi que dans le public. Nous pourrions chercher des moyens plus efficaces de transmettre au public des informations et des données sur la qualité de l'eau, à l'exemple de ce qui se fait dans le cas des informations sur les conditions météorologiques, les concentrations de pollen, l'indice de la qualité de l'eau et les conditions des routes.

*Q4. Où se situent nos capacités et stratégies actuelles par rapport aux priorités actuelles des ministres du CCME relatives à la qualité de l'eau (p. ex., incidences des changements climatiques sur les ressources hydriques)?*

- La conception des réseaux de surveillance ne tient toujours pas compte des changements climatiques. Les réseaux sont donc pour la plupart jugés inadéquats pour répondre aux besoins créés par ce nouveau phénomène.
- On a suggéré d'intégrer la surveillance de la qualité de l'eau au réseau hydrométrique de la Division des relevés hydrologiques du Canada puisque celui-ci possède un réseau de bassins hydrométriques de référence précisément conçu pour surveiller l'évolution des conditions atmosphériques mondiales. La Division utilise des sites qui sont à l'abri des effets des diversions ou des utilisations des terres, et les changements qu'elle est en mesure d'observer dans sa surveillance à long terme de la qualité de l'eau seraient donc dus aux changements climatiques. Par ailleurs, un accord de partenariat avec la Division serait rentable du point de vue économique puisqu'il permettrait de réduire le nombre de visites de sites. La Division pourrait prélever des échantillons ou déployer des appareils automatiques peu coûteux de contrôle de la température utiles pour la surveillance des changements climatiques.
- La question de savoir si l'effort de surveillance des impacts des conditions climatiques devait être étendu dans les régions nordiques ou dans les zones de concentration de population est restée sans réponse. Toutefois, on a jugé qu'il était important d'envisager la mise au point de modèles de prévision prenant en compte le problème des approvisionnements en eau.
- On pourrait définir un ensemble fondamental de paramètres à mesurer dans ce but précis afin d'assurer la comparabilité des données d'un bout à l'autre du pays.
- Des modèles de circulation planétaire pourraient servir à déterminer les zones les plus sensibles, ou celles où on peut s'attendre aux changements les plus importants, et ces prévisions pourraient être prises en compte au moment du choix des sites d'échantillonnage.

## **9.2 Thème 2 : Renforcement des liens entre les activités de recherche et de surveillance**

*Q1. Comment renforcer l'intégration des activités de recherche et de surveillance?*

- Les participants ont convenu que les activités de recherche et de surveillance ont clairement besoin d'être mieux intégrées.
- La recherche peut soutenir la surveillance, et vice versa. On a recommandé d'inviter les chercheurs à participer aux groupes de travail qui établissent l'orientation des activités de surveillance. On a reconnu que des liens existent déjà entre la recherche et la surveillance et qu'il s'agit de les renforcer.
- Un des moyens de renforcer les liens entre la recherche et la surveillance serait de maintenir une liste de chercheurs spécialisés dans divers domaines, que les responsables de la surveillance pourraient consulter lorsqu'ils ont besoin de l'avis d'un expert.
- Le Réseau canadien de l'eau pourrait jouer un rôle important de liaison entre les chercheurs et les experts de la surveillance environnementale.

- La recherche est un type de surveillance, qui ne se pratique pas nécessairement à long terme toutefois.
- Les données issues de la recherche devraient être intégrées à la surveillance, en supposant que les métadonnées appropriées sont disponibles et que les méthodes sont normalisées.
- Le plan de gestion des substances chimiques est un exemple de programme exigeant le recours à des méthodes d'analyse et d'échantillonnage; il fournit donc un bon exemple des incidences réciproques que peuvent avoir les unes sur les autres les activités de surveillance et les activités de recherche.
- Les liens entre la recherche et la surveillance sont souvent discontinus ou éphémères. Ces liens ont besoin d'être maintenus et renforcés.
- Un groupe non gouvernemental du Nouveau-Brunswick a mis sur pied un centre de compilation des données aquatiques conçu pour permettre la saisie électronique de l'ensemble des données recueillies dans la province par tous les groupes pertinents (p. ex., collectivités, industrie, programmes de biosurveillance, groupes de surveillance de cours d'eau et organismes publics) et en assurer ensuite la diffusion. À l'heure actuelle, le centre ne reçoit toujours pas de données des autorités publiques, mais cela pourrait être corrigé à l'avenir.

*Q2. Certains résultats ou problèmes risquent-ils d'influer sur nos activités de surveillance dès maintenant ou dans un proche avenir?*

- Oui, les présentations portant sur les proliférations d'algues nocives et les produits pharmaceutiques prouvent que la recherche a démontré la nécessité des activités de surveillance consacrées à ces questions.
- La recherche peut contribuer à l'élaboration des méthodes de surveillance. Par exemple, elle peut indiquer les moyens d'assurer le dépistage des sources dans les zones agricoles.

*Q3. Devrait-on consacrer des travaux de recherche au renforcement de la surveillance et la communication des résultats?*

- Les chercheurs de différents domaines peuvent aider à brosser un portrait plus complet de l'ensemble du cycle hydrologique.
- La conception et la mise en oeuvre du programme de surveillance des effets sur l'environnement sont des exemples concrets de la contribution de la recherche aux activités de surveillance.
- Les programmes de recherche et de surveillance sont souvent limités par leurs cycles de financement de quatre ans; ils auraient besoin d'une plus grande stabilité à cet égard.
- Nous avons besoin de la recherche pour améliorer les méthodes de surveillance.
- En ce qui concerne la biosurveillance, le Nouveau-Brunswick cherche à obtenir des informations auprès des universités canadiennes pour déterminer quels paramètres devraient être mesurés.

*Q4. Quels sont les domaines de recherche prioritaires qui permettront de renforcer la surveillance et la communication des données sur la qualité de l'eau au Canada et d'en accroître l'efficacité?*

- Renforcement des communications ou mise en place de mécanismes d'interaction entre les chercheurs et les experts de la surveillance.
- Liaison des outils du Web aux fins de la communication des données.
- Planification simultanée des travaux de surveillance et de recherche : éviter d'intégrer la surveillance (ou la recherche) après coup.

- Il n'est pas surprenant que les uns ignorent ce que font les autres au Canada. La dernière conférence nationale sur la surveillance de la qualité de l'eau remonte à 2002. Aux États-Unis, une conférence nationale de ce genre a lieu tous les deux ans et attire des centaines de conférenciers et de délégués. On a recommandé d'organiser un forum de surveillance de la qualité de l'eau à tous les deux ans au moins au Canada.
- Aux États-Unis, la plupart des activités de surveillance de la qualité de l'eau sont réalisées par l'industrie à la demande des autorités qui émettent les permis, pour garantir le respect de la réglementation. Certains militent en faveur d'une surveillance de la ressource fondée sur une approche plus globale (à l'échelle des bassins versants). Il existe quelques exemples de cette approche aux États-Unis, mais sa promotion rencontre beaucoup de résistance.

### 9.3 Thème 3 : Biosurveillance aquatique

*Q 1. Comment assurer une meilleure liaison des programmes canadiens de biosurveillance aquatique?*

- L'adhésion à un programme national comme le CABIN permettrait notamment de normaliser les méthodes, de partager les données et de donner à tous les intéressés l'occasion de partager les méthodes et de profiter des progrès accomplis.
- Plusieurs provinces recueillent des données en utilisant des méthodes différentes et souhaitent pouvoir utiliser leurs données plus anciennes si elles décident d'adopter le protocole du programme CABIN à l'avenir.
- On a suggéré que le programme CABIN devrait (si cela n'a pas déjà été fait) dresser un inventaire des protocoles de biosurveillance et déterminer les meilleurs moyens d'en comparer les résultats.
- On pourrait se doter de critères normalisés pour évaluer d'autres méthodes de manière à pouvoir comparer les résultats et évaluer la compatibilité des données recueillies en vertu de protocoles différents.
- Si les provinces décident d'adopter une approche nationale comme celle du programme CABIN, elles souhaiteront limiter autant que possible la période d'interruption de leur programme de biosurveillance. On a fait valoir que l'adoption de méthodes normalisées à l'échelle nationale pourrait entraîner l'interruption de certains programmes puisqu'il serait difficile pour tous de s'entendre sur le choix d'une seule méthode lorsque plusieurs méthodes permettent d'arriver aux mêmes résultats.
- On a fait valoir que, même si les méthodes utilisées sont différentes, elles peuvent tout de même donner des résultats semblables. Toutes les méthodes fournissent des informations utiles sur les écosystèmes aquatiques, en fonction des objectifs de l'étude.
- On a également suggéré d'accueillir des représentants des provinces au sein de l'équipe nationale du programme CABIN.

*Q2. Recommandations concernant la prise en compte de catégories autres que celle des invertébrés benthiques aux fins de la surveillance*

- On a fait valoir que certaines instances n'ont commencé que récemment la surveillance des macroinvertébrés benthiques et que si d'autres bioindicateurs (p. ex., les poissons) devaient également faire l'objet d'une surveillance, cela risquerait de se faire au détriment de la surveillance du milieu benthique. On souhaite prendre les moyens nécessaires pour qu'au moins un indicateur donne de bons résultats.
- À ce propos, les ministères de l'environnement de certaines provinces n'ont pas le mandat d'assurer la surveillance des poissons et devraient pour ce faire obtenir la collaboration d'autres ministères provinciaux.
- Des exemples ont été fournis d'instances et de programmes où d'autres bioindicateurs font actuellement l'objet d'une surveillance. Le Yukon surveille les poissons et les macroinvertébrés, et le programme de l'Année polaire internationale surveille les poissons, la chlorophylle *a* et les macroinvertébrés.

*Q3. Comment intégrer les résultats de nos programmes de biosurveillance dans nos rapports sur la qualité de l'eau et nos communications à l'intention du public et des gestionnaires des ressources?*

- Si les données sur les macroinvertébrés benthiques étaient fournies au public, elles seraient utiles aux amateurs de pêche.
- À condition d'être présentée clairement et simplement, l'information peut constituer un outil utile.
- Présenter un état des lieux concernant un cours d'eau, et inclure des informations sur les habitats, la chimie de l'eau et le milieu benthique.
- Certaines provinces n'ont peut-être pas les ressources suffisantes pour assurer la publication de ces informations.
- L'exemple utilisé dans une des présentations de l'atelier — un diagramme circulaire divisé en trois sections (milieu benthique, qualité de l'eau et poissons ou algues) — constituerait un moyen utile de transmettre ce genre d'informations au public.

## 10. ANNEXE I : PRÉSENTATIONS PAR AFFICHES – RÉSUMÉS

### 10.1 Effets sublétaux de l'exposition aux larvicides sur la masse corporelle des éphémères adultes.

Alexa Alexander<sup>1</sup>, Joseph Culp<sup>1,2</sup>, Karsten Liber<sup>3</sup>, Donald Baird<sup>1,2</sup> et Al Cessna<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton); <sup>2</sup>Institut national de recherche sur les eaux, Environnement Canada (Fredericton); <sup>3</sup>Toxicology Centre, University of Saskatchewan (Saskatoon); <sup>4</sup>Agriculture et Agroalimentaire Canada (Lethbridge)

#### Résumé

Les insecticides agricoles solubles peuvent nuire au développement des larves d'éphémères, ce qui donne à penser que cet effet pourrait également se répercuter sur la taille des adultes. En utilisant des mésocosmes déployés sur le terrain, nous avons examiné les effets d'une exposition par impulsions de 24 heures et d'une exposition continue de 20 jours à un insecticide agricole commun, l'imidaclopride, sur la masse corporelle des éphémères. Cinq groupes de concentration ont été utilisés : témoin; 0,1, 0,5, 1, 5 et 10 ug/L. Les adultes ont été capturés à l'aide de pièges d'émergence et mesurés en laboratoire pour déterminer si les *Baetis* ou les *Epeorus* subissaient une réduction de la masse corporelle.

### 10.2 Effets létaux et sublétaux d'un mélange insecticide agricole ternaire sur les invertébrés aquatiques.

Heidi LeBlanc<sup>1</sup>, Joseph Culp<sup>1,2</sup>, Donald Baird<sup>1,2</sup> et Alexa Alexander<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton); <sup>2</sup>Institut national de recherche sur les eaux, Environnement Canada (Fredericton)

#### Résumé

Plusieurs études ont examiné les effets létaux de fortes concentrations d'insecticides particuliers sur les invertébrés benthiques. Toutefois, ce type d'exposition ne reflète pas nécessairement la situation qui existe dans le milieu naturel. Les systèmes aquatiques des bassins versants agricoles et urbains sont souvent exposés à des mélanges de produits antiparasitaires, plutôt qu'à un seul produit chimique, et les concentrations en cause sont souvent relativement faibles. En conséquence, la létalité n'est pas toujours le seul ni le meilleur prédicteur des réactions écotoxicologiques d'un organisme à un mélange de contaminants, et il est également important d'étudier les effets sublétaux des mélanges de substances. Nous examinons les effets d'un mélange ternaire d'insecticides (imidaclopride, diméthoate et chlorpyrifos) utilisé par les producteurs de pommes de terre du Nouveau-Brunswick sur les éphémères et sur le moucheron *Chironomus tentans*. Nous nous pencherons à la fois sur l'effet léthal (CL<sub>50</sub>) et les effets sublétaux (inhibition de l'alimentation, croissance et taille à l'émergence) dans le cadre d'études en laboratoire et d'essais réalisés sur des mésocosmes. Nous présentons les résultats préliminaires de nos bioanalyses sur l'effet léthal et sur l'inhibition de l'alimentation chez les

éphémères. Cette recherche devrait nous permettre de mieux comprendre les effets de l'application de pesticides agricoles sur les systèmes aquatiques — ainsi que les répercussions de la réglementation visant les pesticides — étant donné que les études de la toxicité de substances chimiques particulières sous-estiment souvent les effets des pesticides.

### **10.3 Effets de l'échelle du cours d'eau et du bassin versant sur l'état des poissons et la composition des communautés mesurés dans un paysage agricole.**

Rosalyn Smedley, Allen Curry, Joseph Culp et Michelle Gray.

Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton)

#### *Résumé*

L'utilisation des terres pour l'agriculture peut conduire à un apport important de sédiments dans les cours d'eau adjacents. Nous avons modélisé la gravité des effets des sédiments en suspension sur les poissons de cours d'eau du sud des États-Unis compte tenu de la durée et de l'intensité de l'apport en sédiments (gamme d'effets notés allant de nuls à mortels pour les poissons). Nous ferons l'essai du modèle d'évaluation de la gravité des effets négatifs dans le nord du Nouveau-Brunswick, une région qui se classe au troisième rang pour la production de pommes de terre au Canada. Seize sites présentant un gradient des incidences agricoles sont utilisés pour évaluer les effets de l'échelle du cours d'eau et du bassin versant sur les poissons. Des variables environnementales comme la concentration des sédiments en suspension sont mesurées tout au long de la saison de production, et des inventaires sont réalisés à la fin de l'été par pêche à l'électricité. Les rapports entre l'état des poissons et les variables environnementales sont examinés afin de déterminer l'impact le plus important sur la santé et la composition des communautés. Les résultats préliminaires laissent constater une réduction de l'abondance des poissons dans les cours d'eau qui traversent les zones où la production de pommes de terre est la plus intensive. Les recherches à venir permettront de mesurer le rapport entre la gravité des effets négatifs, la charge de sédiments en suspension et d'autres effets nuisibles de l'agriculture, et les incidences mesurées sur les poissons dans les eaux canadiennes.

### **10.4 Effets de l'échantillonnage sur l'évaluation de la diversité des larves d'odonates.**

Colin Curry<sup>1</sup>, Donald Baird<sup>1,2</sup> et Allen Curry<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton); <sup>2</sup>Institut national de recherche sur les eaux, Environnement Canada (Fredericton)

#### *Résumé*

L'évaluation de la biodiversité est un élément nécessaire de la plupart des recherches sur l'écologie des milieux dulcicoles et benthiques. Pourtant, la mesure dans laquelle la biodiversité d'un habitat particulier reflète la biodiversité globale n'a pas, à ce jour, fait l'objet de beaucoup d'études. En juin et juillet 2005, une étude pilote a été réalisée dans deux bassins versants tributaires du fleuve Saint-Jean (Nouveau-Brunswick, Canada) afin de déterminer l'intensité d'échantillonnage requise pour

évaluer les tendances de la biodiversité des odonates. Les échantillonnages ont été réalisés conformément aux protocoles nationaux, principalement dans les habitats situés à l'intérieur et à l'extérieur du chenal des cours d'eau dans une gamme de sites de chacun des bassins versants. Trente-quatre espèces ont été capturées dans 40 sites répartis dans les deux bassins versants. Malgré l'absence de saturation, les courbes de raréfaction laissent deviner une plus grande diversité dans les habitats hors chenaux. L'analyse typologique (TWINSPAN) révèle une séparation générale basée sur la composition par espèces entre les sites situés hors des chenaux et ceux situés dans les chenaux. L'analyse de correspondance canonique donne à penser que la largeur du chenal et les macrophytes jouent un rôle important dans la composition des communautés des habitats des chenaux tandis que le pH et les macrophytes sont des facteurs importants dans le cas des habitats hors chenaux. Les résultats sont examinés dans le contexte des programmes actuels d'évaluation de la biodiversité des milieux dulcicoles, et nous suggérons des moyens d'améliorer nos méthodes d'échantillonnage actuelles. Nous examinons en outre le rôle de l'évaluation de la biodiversité dans l'évaluation des effets des méthodes d'utilisation du sol à grande échelle sur la diversité des invertébrés benthiques, et notamment sur les similitudes des communautés.

### **10.5 Étude des effets de la fermeture et de la réouverture d'une usine de pâte du lac Supérieur sur la reproduction du meunier noir (*Catostomus commersoni*).**

Lisa Bowron<sup>1</sup>, Kelly Munkittrick<sup>1</sup>, Mark McMaster<sup>2</sup>, Gerald Tetreault<sup>2</sup> et Mark Hewitt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton); <sup>2</sup>Environnement Canada (Burlington, Ontario)

#### *Résumé*

On étudie les incidences des effluents d'une usine de pâte sur les poissons et leurs habitats dans la baie Jackfish du lac Supérieur (Ontario) depuis la fin des années 1980. Cette baie reçoit les effluents d'une importante usine de pâte kraft blanchie située à Terrace Bay (Ontario) depuis 1948. Le site est isolé des autres sources de contamination, qu'il s'agisse d'effluents industriels ou municipaux. Les études en cours depuis 1988 ont laissé constater l'existence d'un certain nombre d'effets sur la fonction reproductrice des meuniers noirs (*Catostomus commersoni*), y compris des retards de maturité, une baisse de la taille des gonades, une réduction de l'expression des caractères sexuels secondaires et des concentrations réduites de stéroïdes dans le système circulatoire. Les effets sur la taille des gonades et les concentrations de stéroïdes ont persisté jusqu'à l'interruption de la production de pâte de feuillus, à la fin de l'automne 2005, et à l'interruption complète des rejets d'effluents de la production de pâte de bois résineux, de février à septembre 2006. Les prélèvements de poissons ont été effectués au printemps et en automne 2006, au moment de la fermeture, puis huit mois plus tard après la réouverture de l'usine. Comparativement à leur performance mesurée au cours des 17 années antérieures, les mâles se sont rétablis rapidement après la fermeture, tout comme les concentrations de stéroïdes mesurées chez les femelles. Les réactions persistantes de l'organisme entier observées chez les femelles pourraient être liées au délai de rétablissement de leur production d'ovules. Ces questions seront examinées lors de nos recherches futures.

## **10.6 Incidences de la variabilité des profils saisonniers de la reproduction du ventre rouge du nord (*Phoxinus eos*) sur la conception des programmes de surveillance des effets environnementaux.**

Leslie Carroll et Kelly Munkittrick

Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton)

### *Résumé*

Plusieurs espèces de petits cyprinidés peuvent jouer un rôle utile d'espèces sentinelles dans les programmes de surveillance des effets environnementaux. Toutefois, le manque d'information sur les caractéristiques du cycle vital, les stratégies de reproduction, la mobilité, la longévité et les habitats d'alimentation de plusieurs de ces espèces compliquent la conception des études et l'interprétation de leurs résultats. Plusieurs espèces de cyprinidés frayent plusieurs fois chaque été, et la variabilité des rapports entre le poids des gonades et le poids du corps peut influencer sur la détection des variations de la performance de reproduction. Des études antérieures ont établi que le ventre rouge du nord (*Phoxinus eos*) présente une grande variabilité du rapport du poids des gonades sur le poids corporel pendant la saison du frai. La présente étude avait pour objet de surveiller les variations saisonnières de l'état général, des indices hépato-somatique et gonado-somatique et de l'histologie des ovaires de ce poisson afin de déterminer les causes de la variabilité du développement des gonades chez les femelles. Des poissons ont été capturés chaque mois dans deux lacs du parc Rockwood (Nouveau-Brunswick) d'août 2005 à août 2006. Le développement des gonades est très rapide chez les mâles comme chez les femelles avant le frai, et semble peu synchronisé d'un sujet à l'autre. Les régressions du poids des gonades et du poids corporel ne sont pas significatives pendant huit mois de l'année, y compris pendant les mois du frai. On a compté jusqu'à quatre couvées dans les ovaires des femelles capturées en mai, juin, juillet et août, ce qui donne à penser qu'elles peuvent frayer au moins sept à dix fois pendant l'été. La variabilité peut être réduite chez certaines espèces de cyprinidés en limitant les échantillonnages à des périodes particulières ou à certaines classes de tailles ou d'âges, mais il semble qu'il n'y ait pas de méthode simple pour réduire la variabilité chez le ventre rouge du nord afin d'en accroître l'utilité pour les activités de surveillance.

## **10.7 Absence d'un cycle de frai lunaire chez le choquemort *Fundulus heteroclitus macrolepidotus*.**

Vince McMullin, Kelly Munkittrick et David Methven

Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton)

### *Résumé*

Le choquemort (*Fundulus heteroclitus*) sert de plus en plus souvent d'espèce modèle dans les essais biologiques réalisés en laboratoire et pour le contrôle des effets des effluents industriels. Cette espèce peut frayer plusieurs fois par saison, et on croit qu'elle le fait plusieurs fois de début mai à fin septembre sous les climats tempérés. Les études réalisées du milieu au sud de la côte Atlantique montrent que le choquemort obéit à un cycle lunaire caractérisé par une pointe d'activité reproductrice

au moment de la pleine lune. Les échantillonnages effectués sur le terrain en 2005 donnent toutefois à penser que la période de frai pourrait être plus courte dans l'est du Canada, et la présente étude avait pour but d'examiner les schémas de reproduction du choquemort dans les estuaires de la côte canadienne de l'Atlantique afin de déterminer des points de référence de l'état adulte et des méthodes appropriées d'échantillonnage pendant la saison du frai. Des pièges ont été déployés de la fin avril au mois d'août pour examiner la variabilité liée au cycle de frai des mâles et des femelles choquemort dans le cours inférieur du fleuve Saint-Jean. L'indice gonado-somatique a atteint sa valeur maximale chez les femelles du 9 juin ( $11,8 \pm 4,7$ ) au 29 juin ( $10,3 \pm 2,6$ ), soit autour de la pleine lune du 15 juin. La valeur maximale de cet indice chez les mâles a été atteinte pendant la même période, soit le 12 juin ( $2,60 \pm 1,16$ ). Il semble que la température ait joué un rôle dominant dans la performance de reproduction, le frai débutant à 13 °C. Rien ne permet de conclure à l'existence d'un rapport entre la période d'activité reproductrice maximale et la pleine lune, mais nos résultats laissent par contre deviner une certaine incidence de la nouvelle lune sur la variabilité. Les mesures de la variabilité au sein des sites et entre ces derniers ont montré que l'ampleur de l'effet observé chez cette espèce dans le cadre de la surveillance environnementale doit être d'au moins 50 %, soit le double de ce qui est recommandé pour les programmes actuels de surveillance des effets environnementaux.

### **10.8 Évaluation des effets écologiques cumulés d'agents stressants agricoles sur les communautés aquatiques : détails sur la triade de la qualité des sédiments.**

Eric Luiker, Joseph Culp et Glenn Benoy

Environnement Canada (Fredericton)

#### *Résumé*

Le ruissellement en provenance des terres cultivées peut transporter jusqu'aux cours d'eau des pesticides, des nutriments et des sédiments. Le devenir de ces agents stressants du milieu aquatique benthique est variable, et leurs effets risquent d'être cumulatifs. La détermination des liens de causalité des multiples agents stressants agricoles exige une approche permettant de définir les effets propres à chacun de ces agents et leurs effets combinés. Pour contribuer à l'étude des effets de ces agents sur les communautés fluviales, nous proposons d'appliquer la méthode du poids de la preuve en combinant la triade de la qualité des sédiments pour l'évaluation des pesticides (proposée par Chapman en 1990 et faisant appel à la chimie pour mesurer la contamination, à l'analyse biologique pour mesurer la toxicité, et à l'évaluation biologique *in situ*), la mesure de l'enrichissement par les nutriments (chimie de l'eau pour mesurer les concentrations de nutriments, dosage de la chlorophylle *a* du périphyton pour estimer la productivité, et étude du substrat diffusant pour déterminer les limites du milieu en nutriments) et la triade des sédiments déposés (TSS pour déterminer la charge sédimentaire, mesure de l'intégration pour déterminer le degré de sédimentation et échantillonnage de la communauté benthique aux fins de l'évaluation biologique *in situ*). On peut estimer les effets de l'exposition aux pesticides, de l'enrichissement par les nutriments et de l'accumulation des sédiments déposés en utilisant une méthode différentielle intégrée des réactions des triades.

Publié dans : *Integrated Environmental Assessment and Management* 3, 2007, 564-566

## **10.9 Sensibilité des organismes aquatiques aux effets directs et indirects d'une baisse du débit : élaboration d'un indice de la sensibilité.**

Jeffrey Crocker, Jennifer Shaw, Nelli Horrigan, et Donald J. Baird

Environnement Canada et Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton)

La croissance de la demande et la gestion des ressources en eau douce constituent des menaces graves et persistantes à la pérennité écologique et à la biodiversité des systèmes lotiques (Bunn et Arthington, 2002). Au Canada, l'agriculture est l'utilisateur le plus gourmand des ressources en eau douce (Harker *et al.*, 2004), mais il n'existe pourtant encore aucune recommandation concernant l'utilisation de l'eau aux fins des activités agricoles.

L'Initiative sur les normes agroenvironnementales nationales (INAN) a été lancée sous la direction d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et d'Environnement Canada afin d'élaborer des normes de performance environnementale pour la promotion de pratiques agricoles écologiquement viables. Un des principaux enjeux consiste à élaborer des normes de captage de l'eau qui permettent de maintenir un débit suffisant des cours d'eau. Environnement Canada travaille par ailleurs à la mise sur pied d'un programme d'indicateurs écologiques des changements hydrologiques.

Les communautés de macroinvertébrés sont diversifiées, et les changements de la composition par espèce sont des indicateurs communs du stress. On sait par ailleurs qu'ils sont sensibles aux variations du débit, de la température et de la teneur en oxygène.

Nous présentons les résultats d'une étude globale de la documentation et d'une méta-analyse qui vise à élaborer un indice de la sensibilité capable de servir au diagnostic et à la quantification des effets d'une baisse du débit sur la faune des cours d'eau canadiens.

## **10.10 Utilisation de modèles artificiels de réseaux neuraux pour le diagnostic des causes possibles de la dégradation des communautés d'invertébrés fluviales stressées.**

Nelli Horrigan et Donald J. Baird

Environnement Canada et Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton)

Les évaluations environnementales des sites fluviaux doivent toutes tôt ou tard aller au-delà de la simple constatation d'un impact pour chercher à différencier les divers agents stressants et à diagnostiquer la cause de l'impact. Jusqu'à maintenant, les approches réglementaires ont favorisé le recours à des normes unitaires qui sont souvent difficiles à appliquer dans le contexte d'un dépassement simultané de plusieurs paramètres, même si certains progrès ont été réalisés à cet égard avec l'évolution de l'Indice canadien de qualité des eaux (CCME, 2001).

L'Initiative sur les normes agroenvironnementales nationales, un projet de recherche conjoint d'Environnement Canada et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, a pour but d'élaborer des normes pour la mesure d'une gamme de paramètres traduisant les effets de l'agriculture sur la qualité

de l'eau et sur sa quantité, y compris les nutriments, les sédiments, les pesticides et les conditions d'écoulement. Il importe dans le cadre de ce programme continu d'élaborer des méthodes statistiques qui permettront de distinguer les effets des différents agents stressants afin d'évaluer correctement l'efficacité de l'application des normes élaborées pour promouvoir et maintenir des conditions écologiques appropriées dans les bassins touchés par les activités agricoles.

Nous proposons une nouvelle approche pour la séparation et le diagnostic des agents stressants, qui présente l'avantage de pouvoir s'appliquer aux données normales de biosurveillance des cours d'eau déjà disponibles et qui ajoute de la valeur à la méthode classique d'évaluation.

### **10.11 Poissons du cours inférieur du fleuve Saint-Jean**

Mark Gautreau<sup>1</sup>, Allen Curry<sup>1</sup> et Kelly Munkittrick<sup>2</sup>

Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (<sup>1</sup>Fredericton) et (<sup>2</sup>Saint-Jean)

Le cours inférieur du fleuve Saint-Jean s'étend sur environ 125 km, de Fredericton à Saint-Jean, plus au sud. Cette portion du fleuve est très complexe, faisant l'objet d'une réglementation sur la production hydroélectrique, recevant de multiples effluents municipaux et subissant l'influence des marées. Au cours des deux dernières années, le Canadian Rivers Institute a poursuivi ses travaux d'échantillonnage de la communauté de poissons du fleuve en insistant sur cette portion inférieure. La richesse et l'abondance des espèces ont été évaluées à l'aide de verveux, de filets maillants, de sennes de plage et de pêche à l'électricité. Ces travaux font partie des recherches en cours visant à évaluer l'état général du fleuve Saint-Jean.

### **10.12 Les centrales au charbon influent-elles sur les concentrations de mercure dans les organismes des cours d'eau voisins?**

Timothy Jardine, Karen Kidd, Paul Arp et Richard Cunjak.

Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton)

#### *Conclusions*

On a constaté que la concentration de mercure mesurée dans les *Usnea spp.* diminue à mesure qu'on s'éloigne de la source ponctuelle de cet élément (centrales alimentées au charbon) et que l'éloignement dans la direction nord-est est celui qui produit l'effet le plus important (et conforme à la direction des vents dominants). Le niveau trophique (estimé à partir des ratios d'azote stable) est responsable d'une part importante de la variation de la concentration du mercure à l'intérieur des sites, mais d'une part moindre de la variation d'un site à l'autre. La chimie de l'eau (pH, carbone organique total) semble constituer un prédicteur plus valable de la concentration du mercure dans les poissons que la distance qui sépare ces derniers de la centrale.

### *Travaux en cours*

Les travaux en cours ont pour objectif d'accroître notre connaissance de l'importance relative des facteurs qui influent sur la concentration du mercure dans les biotes de cours d'eau 1) en déterminant le ratio méthylmercure/mercure total chez différentes espèces ainsi que sa variabilité saisonnière; et 2) en augmentant la taille des échantillons en prélevant des biotes dans un plus grand nombre de cours d'eau de la région, ce qui permettra de mesurer à la fois les effets de la distance et de la direction de la centrale sur la concentration du mercure dans les poissons.

### **10.13 Évaluation de la santé et de l'altération des écosystèmes à partir des caractéristiques des espèces et de leurs rapports avec les agents stressants.**

Paul Van den Brink<sup>1,2</sup>, Mascha Ruback<sup>1,2</sup>, Donald Baird<sup>3</sup> et Steve Maund<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Altera, Université et Centre de recherche de Wageningen (Wageningen, Pays-Bas); <sup>2</sup>Département d'écologie aquatique et de gestion de la qualité de l'eau, Université de Wageningen (Wageningen, Pays-Bas); <sup>3</sup>Canadian Rivers Institute, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton); <sup>4</sup>Syngenta Crop Protection AG (Suisse)

### *Conclusions*

- La méthode permet d'une manière générale de générer des hypothèses précises concernant les rapports entre les caractéristiques et la sensibilité des ordres, familles et genres d'arthropodes.
- Une normalisation généralisée des données sur la toxicité pour les arthropodes paraît plus pertinente et moins sensible à l'erreur systématique que la normalisation fondée sur une seule espèce comme le *Daphnia magna*.
- Le classement par niveaux de sensibilité a besoin d'être amélioré sur le plan des estimations et de la minimisation des incertitudes.
- Le type de respiration (les organismes qui respirent par des branchies sont plus sensibles que ceux qui respirent par des poumons), la taille (les animaux plus gros sont moins sensibles), l'espérance de vie (les espèces qui vivent plus longtemps sont moins sensibles) et le nombre de générations (les espèces multivoltine sont plus sensibles) sont les caractéristiques les plus importantes.
- Il est clair que la variance qui pouvait être expliquée par les valeurs du CSSM était significative, mais elle reste plutôt faible comparativement aux résultats de Baird et van den Brink (sous presse).
- Les caractéristiques utilisées dans les deux bases de données n'étaient pas vraiment liées à la sensibilité, ce qui pourrait expliquer le bas niveau de corrélation.

### *Travaux en cours*

- Analyse théorique plus approfondie, utilisant des caractéristiques plus pertinentes comme le ratio surface/volume, les stades de développement testés, etc.
- Analyse théorique supplémentaire des données existantes tenant compte d'un plus grand nombre de modes d'action et rendant une méthode de diagnostic théoriquement disponible.
- Dans le cadre du projet MASSIVE, évaluation plus poussée des rapports entre les caractéristiques et la sensibilité fondée sur de nouvelles expériences ainsi que sur la toxicité considérée comme une caractéristique.
- Une méthode intéressante visant à « valider » la méthode présentée consisterait à appliquer les valeurs du CSSM aux données d'une expérience bien analysée effectuée sur mésocosme avec l'AChE-I et de fournir ainsi la preuve, si le calcul de l'indice peut rendre compte de l'incidence de l'AChE-I.
- Étude pour déterminer quel ensemble de caractéristiques représente un écosystème sain.

## **11. ANNEXE II : PROGRAMME DE L'ATELIER**

### **JOUR 1 – MARDI 5 FÉVRIER 2008**

- 08H30 – 09H00 Inscription et café
- 09H00 – 09H15 Mot de bienvenue et présentations (Don Fox, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick)
- 09H15 – 09H30 Mot de bienvenue du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick (Diane Kent Gillis, sous-ministre adjointe, Sciences et planification, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick)
- 09H30 – 09H45 Objectifs de l'atelier et survol (Rob Kent, Environnement Canada)
- 09H45 – 10H15 Évolution de la surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle canadienne depuis la tenue de l'atelier d'experts du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau de 2002 (Rob Kent, Environnement Canada)
- 10H15 – 10H30 Pause santé

#### Séance I : Surveillance de la qualité de l'eau - conception des programmes

- 10H30 – 10H50 Nouveaux sites choisis au Québec pour l'élargissement du réseau national de surveillance de la qualité de l'eau (Bernard Rondeau, Environnement Canada)
- 10H50 – 11H10 Établissement de seuils provisoires pour la surveillance non réglementaire : l'expérience de Parcs Canada (Stephen McCanny, Parcs Canada)
- 11H10 – 11H30 Le programme national d'évaluation de la qualité de l'eau (National Water Quality Assessment — NAWQA) de la USGS (Donna Myers, U.S. Geological Survey)
- 11H30 – 11H50 Élaboration et analyse d'un réseau transcanadien de surveillance de la qualité de l'eau : options pour un réseau national de sites de surveillance continue de la qualité de l'eau (Rein Jaagumagi, Golder Associates Ltd.)
- 11H50 – 13H20 Déjeuner

Exposé liminaire : Utilisation des populations de poissons pour l'évaluation des impacts cumulatifs des agents stressants dans le système du fleuve Saint-Jean (Kelly Munkittrick, Université du Nouveau-Brunswick)

#### Séance II : Biosurveillance aquatique

- 13H20 – 13H40 Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (CABIN) (Giselle Bouchard, Environnement Canada)
- 13H40 – 14H00 Biosurveillance des écosystèmes aquatiques : nouveaux outils et nouvelles possibilités (Donald Baird, Environnement Canada)

- 14H00 – 14H20 Surveillance des invertébrés benthiques au Québec (Lyne Pelletier, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec)
- 14H20 – 14H40 Mise au point d'un modèle d'interprétation pour un programme provincial de surveillance des macroinvertébrés benthiques (Wendy Monk, Canadian Rivers Institute)
- 14H40 – 15H00 Programme de contrôle et de surveillance des contaminants des poissons dans les Grands Lacs (Paul Klawunn, Environnement Canada)
- 15H00 – 15H20 Pause santé

### **Séance III : Technologies novatrices de surveillance de la qualité de l'eau**

- 15H20 – 15H40 Résumé d'un atelier sur la surveillance de la qualité de l'eau en temps réel organisé en 2007 (Haseen Khan, ministère de l'Environnement et de la Conservation, Terre-Neuve et Labrador)
- 15H40 – 15H50 Modifications apportées au système de calcul en ligne de l'IQE pour Terre-Neuve et le Labrador (Denis Parent, ministère de l'Environnement, Terre-Neuve et Labrador)
- 15H50 – 16H00 Utilisation de l'imagerie satellitaire pour l'évaluation des incidences possibles de la construction de la route trans-Labrador sur l'hydrologie régionale (Joe Pomeroy, Environnement Canada)
- 16H00 – 16H20 Bouée de contrôle de la qualité de l'eau dans le fleuve Fraser (Taina Tuominen, Environnement Canada)
- 16H20 – 16H30 Résumé des travaux du 1<sup>er</sup> jour et préparation du 2<sup>e</sup> jour (Rob Kent / Don Fox)
- 16H30 – 18H00 Exposition de technologie et séance d'affichage (une collation sera servie)

### **JOUR 2 – Mercredi 6 février 2008**

- 08H30 – 09H00 Café, jus et muffins
- 09H00 – 09H05 Jour 2 - Introduction (Don Fox / Rob Kent)
- 09H05 – 09H10 Mot de bienvenue (Rachel Bard, sous-ministre de l'Environnement, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick)

### **Séance IV : Intégration des activités de surveillance**

- 09H10 – 09H30 Évaluation initiale de la santé des écosystèmes aquatiques en Alberta : qualité de l'eau, qualité des sédiments et biotes aquatiques autres que les poissons (Darcy McDonald, Alberta Environment)
- 09H30 – 09H50 Collaboration en matière de surveillance des milieux aquatiques dans le nord : enjeux et succès (Kerry Pippy, Environnement Canada)
- 09H50 – 10H10 Activités de surveillance menées par Environnement Canada dans le cadre du programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (Jean Tremblay, Environnement Canada)

10H10 – 10H30 Intégration de la surveillance nationale à l'échelle mondiale : perspectives du programme GEMS/Eau du PNUE (Geneviève Carr et Carrie Rickwood, Système mondial de surveillance continue de l'environnement, PNUE)

10H30 – 10H50 Pause santé

### **Séance V : Interprétation et présentation des rapports**

10H50 – 11H10 Aperçu général de la qualité de l'eau du lac Winnipeg : surveillance multi-intervenants et rapports sur l'état du lac (Elaine Shipley, Manitoba Water Stewardship)

11H10 – 11H30 Stratégies de communication des résultats des programmes ontariens de surveillance de la qualité de l'eau (Aaron Todd, ministère de l'Environnement de l'Ontario)

11H30 – 11H50 Diffusion sur le Web des rapports sur les bassins versants du Nouveau-Brunswick (Erin Foster, ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick)

11H50 – 13H10 Déjeuner

Exposé liminaire : Examen du National Water Quality Monitoring Council des États-Unis et aperçu des enquêtes nationales réalisées par l'USEPA (Charles Spooner, U.S. Environmental Protection Agency)

### **Séance VI : Nouveaux enjeux en matière de qualité de l'eau**

13H10 – 13H30 Cyanobactéries et autres proliférations d'algues nuisibles (Sue Watson, Environnement Canada)

13H30 – 13H50 Produits pharmaceutiques et produits d'hygiène personnelle (Joanne Parrott, Environnement Canada)

14H50 – 14H10 Surveillance à l'appui du nouveau plan fédéral de gestion des substances chimiques (Melanie Neilson, Environnement Canada)

### **Résumé de l'atelier et orientation future - synthèse et recommandations**

14H10 – 15H00 Discussion interactive : observations sur l'atelier, prochaines étapes et orientation future

15H00 – 15H20 Pause santé

15H20 – 16H30 Poursuite des entretiens

16H30 – 16H45 Remarques de clôture de l'atelier (Don Fox et Rob Kent)

## 12. ANNEXE III : LISTE DES PARTICIPANTS

Leigh Huestis  
**Acadia University**

Mona Levesque  
Jacqueline Freeman  
John Monteith  
Lionel Stevens  
Rick Allaby  
Sheldon Hann  
Zisheng Xing  
**Agriculture et Agroalimentaire Canada**

Darcy McDonald\*  
Morna Hussey  
**Alberta Environment**

Jeff Simpson  
**Aquatic Life Ltd**

Burke Phippen  
Cheryl Phippen  
**BWP Consulting Inc.**

Jean-Francois Bouffard  
**Campbell Scientific (Canada) Corp.**

Sherisse McWilliam-Hughes  
**Canaan–Washademoak Watershed  
Association**

Allen Curry  
Kelly Munkittrick\*  
Lindsay Graye  
Mark Gautreau  
Michelle Gray  
Wendy Monk\*  
**Canadian Rivers Institute, Université du  
Nouveau-Brunswick**

Andy Smith  
Kelsey Keys  
**Ministère de la Défense nationale du  
Canada**

Bruce Wilson  
**Département de génie civil. Université du  
Nouveau-Brunswick**

Art Cook  
Bernard Rondeau\*  
Cathy Cormier  
Charles LeBlanc  
David Hryn  
Denis Parent\*  
Donald Baird\*  
Donald Bourgeois  
Eric Luiker  
Giselle Bouchard\*  
Hélène Bouchard  
Janine Murray\*  
Jean-François Bibeault  
Jean Tremblay\*  
Joanne Parrott\*  
Joe Pomeroy\*  
Kerry Pippy\*  
Kristie Heard  
Lesley Carter  
Lucie Levesque  
Melanie Neilson\*  
Michael Meunier  
Paul Klawunn\*  
Phoebe Miles  
Rob Kent\*  
Rob Phillips  
Sue Watson\*  
Susan Roe  
Taina Tuominen\*  
Todd Smith  
Vincent Mercier  
Yefang Jiang  
**Environnement Canada**

Bob Truelson  
**Yukon Environment**

Linton Carr  
Megan Reicker  
Shane Hartz  
Steven Falconer  
**Pêches et Océans Canada**

Rein Jaagumagi\*  
**Golder Associates Ltd.**

Lyne Pelletier\*  
Serge Hébert  
**Gouvernement du Québec**

Haseen Khan\*  
**Gouvernement de Terre-Neuve et du  
Labrador**

Michele Giddings  
**Santé Canada**

Jennie Gouthro  
**Hoskin Scientific Ltd.**

Ed Torenvliet  
Jean-Michel DeVink  
**Jacques Whitford Environment Ltd.**

Elaine Shipley\*  
Jennifer Havelock  
**Manitoba Water Stewardship**

Diane Kent Gillis, Sous-ministre adjoint de  
l'Environnement \*

Chris Dingley  
Christie Clark  
Cindy Breau

Don Fox\*  
Erin Foster\*

John O'Keefe  
Nelda Craig  
Nicole Duke

Parise Ouellette

Rachel Bard, Sous-ministre de  
l'Environnement \*

**Ministère de l'Environnement du  
Nouveau-Brunswick**

Christina Mosher  
Alan Tattrie  
Darrell Taylor  
**Nova Scotia Environment & Labour**

Aaron Todd\*  
Paul Welsh  
**Ministère de l'Environnement de  
l'Ontario**

Stephen McCanny\*  
**Parcs Canada**

Cindy Crane  
Sean Ledgerwood  
**PEI Dept. of Environment, Energy and  
Forestry**

Tarik Dessouki  
**BC Ministry of Environment**

Carrie Rickwood\*  
Genevieve Carr\*  
**Programme GEMS/Eau, PNUE**

Mathew Fitzgerald  
Shane Dalton  
**Université du Nouveau-Brunswick**

Charles Spooner\*  
**USEPA Office of Water**

Chris Mulholland  
**VWR International**

Les conférenciers sont identifiés par un  
astérisque (\*)