



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Compte rendu 2015/003

Région de la Capitale nationale

Compte rendu de la réunion du comité d'examen national par les pairs du Cadre de gestion normalisé pour l'évaluation des normes de débit réservé au Canada

**Du 6 au 8 mars 2012
Montréal, Québec**

**Présidents : Keith Clarke et Roger Wysocki
Rapporteur: Boumy Sayavong**

Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il peut contenir des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes et les justifications des décisions prises pendant la réunion. Le compte rendu peut aussi faire l'état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'une indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si des renseignements supplémentaires pertinents, non disponibles au moment de la réunion, sont fournis par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015
ISSN 2292-4264

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Compte rendu de la réunion du comité d'examen national par les pairs du Cadre de gestion normalisé pour l'évaluation des normes de débit réservé au Canada; du 6 au 8 mars 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2015/003

Also available in English:

DFO. 2015. *Proceedings of the National Peer Review of the Standardized Framework for the Assessment of Instream Flow Needs in Canada; March 6-8, 2012. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2015/003.*

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire.....	iv
Summary.....	v
Introduction	1
Objectifs de la réunion	1
Présentations	2
Examen des objectifs de la Politique de l'habitat	2
Discussions	2
Décision	3
Introduction et terminologie.....	3
Discussions.....	3
Principales catégories deS méthodes relatives aux débits réservés	4
Méthodes hydrologiques.....	5
Discussions.....	6
hydraulique / morphologie du chenal	7
Discussions.....	7
Méthodes hydrologiques et hydrauliques.....	8
Modèles de simulation de l'habitat	8
Discussions.....	9
Méthodes d'évaluation holistiques	12
Discussions.....	13
Résumé des approches en matière de débits réservés dans différentes provinces et juridictions étrangères.....	16
Évaluation des débits réservés environnementaux à l'appui des décisions des autorités délivrants les permis d'utilisation de l'eau en Colombie-Britannique	16
Logiciel pour l'établissement des débits réservés environnementaux des rivières et cours d'eau en Alberta	17
Évaluation de l'altération du débit des cours d'eau en Ontario	17
Revue de certaines pratiques exemplaires adoptées à l'étranger – exemples provenant des États-Unis.....	18
Redimensionnement d'un cours d'eau : Utilisation de la gestion adaptative pour établir un régime d'écoulement réduit dans un cours d'eau régulé.....	19
Comparaison entre les estimations hydrodynamiques et celles se rapportant à l'habitat.....	20
Annexe 1 : Cadre de référence.....	21
Annexe 2 : Ordre du jour.....	23
Annexe 3 : Liste des participants	25

SOMMAIRE

La présente réunion du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) a été convoquée par les responsables de la Politique de l'habitat et du Programme de gestion de l'habitat de Pêches et Océans Canada, afin d'obtenir des lignes directrices et un avis scientifique au sujet d'une approche normalisée d'évaluation des débits réservés des cours d'eau pour les poissons et leur habitat au Canada. Le Canadian Rivers Institute de l'Université du Nouveau-Brunswick a produit un document de recherche qui a servi de base scientifique lors de cette réunion. Le Secteur des sciences a révisé et étudié diverses définitions et terminologies communément utilisées dans les méthodes et évaluations du débit réservé des cours d'eau. Il a également revu et comparé diverses méthodologies pertinentes, y compris leurs bienfaits et hypothèses de base. Il a également déterminé les situations dans lesquelles ces méthodologies sont les plus appropriées et à quelles fins de gestion elles étaient conçues. Le Secteur a en outre formulé des recommandations techniques concernant l'évaluation normalisée des débits réservés, pour la gestion des poissons et de leur habitat au Canada.

SUMMARY

This CSAS meeting was called by DFO Habitat Policy and Habitat Management to seek Science guidance and advice on a standardized approach to assessing In-stream Flow Needs (IFN) for fish and fish habitat in Canada. The Canadian Rivers Institute of the University of New Brunswick produced a research document which serves as scientific input for this meeting. . Science reviewed and clarified various definitions and terminologies commonly used in IFN methods/assessments. Science reviewed and compared various IFN methodologies, including the benefits and assumptions of each, and situations under which they are most appropriate and for which management purposes they were designed. Science also provided technical recommendations towards the standard(ized) assessment of IFN for the management of fish and fish habitat in the Canada.

INTRODUCTION

L'objectif de la réunion, tel qu'il est décrit dans le cadre de référence (annexe 1), consistait à examiner, clarifier et comparer des définitions, des terminologies, des méthodologies et des évaluations, en ce qui a trait aux débits réservés des cours d'eau. Un document de travail, en version préliminaire, a été rédigé et remis aux participants avant la réunion pour faciliter l'atteinte des objectifs.

Conformément à l'ordre du jour (annexe 2), des présentations ont été faites aux participants (annexe 3) par les coprésidents, afin de leur donner un aperçu des objectifs de l'atelier. Ensuite, une autre présentation, du Directeur des politiques des Programmes de l'habitat, a eu lieu pour expliquer la nature de sa demande. Le cadre de référence du processus de consultation a été légèrement modifié au début de la réunion, afin d'aider à répondre aux exigences opérationnelles découlant de modifications qui doivent être apportées à la *Loi sur les pêches*. Les participants ont reçu le document de travail et un récent article de M. Mike Bradford, intitulé « Test of an environmental flow release in a British Columbia river: does more water mean more fish? » avant la réunion et ces travaux ont été présentés lors de la rencontre (ces rapports paraîtront sous la forme d'un document de recherche sur le site Web du SCCS). La présentation sur le document de travail a été complétée par un exposé sur l'hydrologie et les méthodes hydrauliques. Les provinces de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et de l'Ontario ont également décrit leurs démarches et méthodes en matière de débits réservés des cours d'eau lors de présentations. Des représentants des États-Unis ont également décrit leurs stratégies en ce domaine et ainsi présenté les meilleures pratiques utilisées à l'étranger. Les discussions ciblées ont porté sur le contenu de ces différentes présentations en grande partie.

OBJECTIFS DE LA RÉUNION

- a) Examen par les pairs du document de travail indiqué ci-dessus
- b) Examen et clarification de diverses définitions et terminologies communément utilisées dans les méthodes et les évaluations concernant les débits réservés
- c) Examen et comparaison de diverses méthodologies concernant les débits réservés, y compris leurs bienfaits et hypothèses de base, dans lesquelles ces méthodologies sont les plus appropriées et à quelles fins de gestion elles étaient conçues
- d) Formulation de recommandations techniques concernant l'évaluation normalisée des débits réservés, pour la gestion des poissons et de leur habitat au Canada, notamment :
 - un cadre de gestion pancanadien comprenant une régionalisation basée sur les types de rivières (hydrologie / régime d'écoulement / écologie) et les régions (organigramme / infographie proposés);
 - des critères de surveillance et une gestion adaptative des débits réservés;
 - la correction des lacunes dans les données au Canada et dans les connaissances en général;
 - le traitement des incertitudes liées à l'évaluation des débits réservés.

Les coprésidents ont mentionné le fait que le présent avis est donné en réponse à la demande de Gestion de l'habitat de Pêches et Océans Canada concernant les débits réservés et qu'il ne faut pas l'interpréter comme étant un avis destiné à d'autres juridictions ou organismes responsables de la délivrance des permis d'utilisation de l'eau.

PRÉSENTATIONS

EXAMEN DES OBJECTIFS DE LA POLITIQUE DE L'HABITAT

Présentateur : Nick Winfield (directeur, Politique de l'habitat)

Rapporteur : Boumy Sayavong

La présentation traitait du contexte dans lequel ont été adoptées plusieurs dispositions de la *Loi sur les pêches* portant sur la gestion des répercussions de l'altération du débit de l'eau. Ces dispositions sont les suivantes : art. 20 (le ministre peut exiger la construction d'une passe migratoire); art. 22 (le ministre peut exiger que le débit d'eau soit suffisant, que le libre passage du poisson migrateur soit garanti lors de la construction de biefs d'écoulement et que les frayères soient submergées de manière à assurer la sécurité des poissons); art. 32 (interdiction de tuer des poissons, sauf dans le cadre d'une activité de pêche sans le consentement du ministre) et art. 35 (la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson sont interdites sans le consentement du ministre).

Pour contribuer à respecter les exigences à cet égard, la Gestion de l'habitat a demandé un avis scientifique sur la prévision des impacts des modifications du débit pour soutenir les pêches, puisque plusieurs grands consommateurs d'eau souhaitent disposer d'une certitude réglementaire et des démarches normalisées de collecte de données dans la cadre de la prise de décisions réglementaires.

Voici les principaux messages qui découlent de cette présentation :

- 1) Les secteurs réglementés sont en faveur d'une approche normalisée basée sur des notions scientifiques éprouvées pour prédire l'incidence du débit sur les pêches;
- 2) Les praticiens peuvent comprendre les modèles prévisionnels et en interrompre l'utilisation afin de mieux informer la prise de décisions réglementaires;
- 3) Les décisionnaires et le public peuvent comprendre les avantages et les inconvénients des différents scénarios.

Discussions

La Gestion de l'habitat évolue selon une tendance qui s'éloigne de la pratique consistant à protéger l'habitat des poissons à proprement parler, selon laquelle protéger l'habitat permettra de préserver les pêches. Aujourd'hui, on cherche davantage à soutenir les pêches, sans savoir exactement comment cela est relié à l'habitat du poisson.

Les participants ont demandé à la gestion de préciser la définition de « pêche »; voulait-on plutôt parler d'« habitat du poisson »? Selon la Gestion de l'habitat, une « pêche » se rapporte à des poissons qui ont une valeur commerciale, culturelle, écologique ou récréative et cette définition s'applique aussi aux pêches potentielles. Il a été indiqué que cette définition n'est pas celle que l'on trouve dans la *Loi sur les pêches*. Les gestionnaires ont ajouté qu'une pêche ne désigne pas uniquement les organismes vivants, mais aussi leur cycle de vie et notamment leur habitat et les utilisateurs de ce dernier.

Les participants ont aussi posé quelques questions sur les espèces en péril et la biodiversité. La gestion a répliqué que c'est un autre problème dont le Ministère s'occupe. Pour la Gestion de l'habitat, le présent atelier doit se concentrer principalement sur les grands projets qui ont une incidence sur la valeur commerciale, récréative, autochtone et écologique, ce qui pourrait enclencher l'adoption d'une réglementation.

La gestion a indiqué que pour le moment, le Ministère ne considère pas que des « compromis » pourraient être intégrés à son programme de gestion et n'a aucune politique d'analyse à ce sujet. Elle croit que le terme devrait être intégré dans le langage courant des praticiens.

Décision

Après la présentation et la discussion, on a décidé de modifier la portée et les objectifs de la réunion pour y intégrer les exigences opérationnelles découlant des modifications prévues à la *Loi sur les pêches*. On a demandé aux participants de formuler des recommandations concernant un cadre général d'évaluation des débits écologiques nécessaires pour les pêches au Canada, plutôt que des recommandations techniques sur l'approche normalisée d'évaluation des débits réservés au Canada pour la gestion des poissons et de l'habitat du poisson, comme le mentionnait le cadre de référence.

Pour l'objectif du document d'avis scientifique, les avis scientifiques sont formulés dans le cadre de la gestion des « régimes d'écoulement et des niveaux d'eau requis pour maintenir les fonctions écologiques des pêcheries à l'intérieur et à la périphérie d'un plan d'eau ».

INTRODUCTION ET TERMINOLOGIE

Présentateur : T. Linnansaari
Rapporteur : Boumy Sayavong

M. Linnansaari a d'abord donné un aperçu de son document de travail et présenté quelques données générales sur la consommation des ressources en eau douce et sur les utilisations non consommatrices qui ont un effet sur le débit des eaux fluviales. En considération de la richesse de la documentation sur les méthodes d'évaluation environnementale des débits, l'auteur s'est principalement fié aux nombreux articles de recension existants et a mis en évidence des articles récents décrivant les différentes approches relatives aux débits réservés, sans toutefois laisser de côté la documentation plus ancienne. Il était d'avis que l'information décrite dans les articles moins récents se retrouverait dans les articles plus récents sur le sujet. Selon lui, ces articles sont généralement élaborés sur la base de connaissances antérieures et susceptibles d'avoir remédié à de possibles déficiences dans les méthodes plus anciennes. Le document de travail ne porte que sur des systèmes étendus, en raison des ressources limitées, des contraintes de temps et du grand nombre de méthodes d'évaluation. L'auteur n'a pas examiné les petits cours d'eau, les systèmes intermittents et les systèmes comportant des éclusées hydroélectriques. Comme le domaine de l'évaluation des débits réservés est relativement récent, le vocabulaire qu'on y emploie est souvent variable. L'auteur, compte tenu de l'absence d'une terminologie commune et des mésententes connexes, a cerné une terminologie des « débits environnementaux » sur laquelle les participants devraient s'entendre au cours de l'atelier.

Discussions

L'auteur a relevé deux terminologies qui méritent une discussion, en vue d'un consensus. Il remarque que les expressions « débit environnemental » et « débit écologique » sont souvent employées de façon interchangeable. Les participants ont convenu que, pour progresser, il fallait choisir l'une ou l'autre de ces expressions.

On a décrit les deux définitions suivantes :

- 1) Débit environnemental (selon la Déclaration de Brisbane de 2007) : « Le débit environnemental décrit la quantité, la qualité et les périodes des débits d'eau requis pour

soutenir les écosystèmes d'eau douce, ainsi que les moyens de subsistance et le bien-être des humains qui dépendent de ces écosystèmes ».

- 2) Débit écologique (définition donnée par le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Zélande en 2008) : « Les débits et les niveaux d'eau requis dans un plan d'eau pour soutenir la fonction écologique de la faune et de la flore présentes à l'intérieur et à la périphérie de ce plan d'eau ».

Le groupe estime que la définition du « débit environnemental », qui inclut la considération visant à « soutenir les écosystèmes d'eau douce, ainsi que les moyens de subsistance et le bien-être des humains », comporte des considérations sociales plus générales dont la portée dépasse celle d'un avis scientifique. En ce qui concerne les délibérations de l'atelier, les participants ont convenu que la définition du « débit écologique » suffirait à alimenter la discussion, sous réserve de légères modifications.

Les participants ont également reconnu que la définition des « débits réservés » englobait la série complète des objectifs (sur le plan social, récréatif, de la santé communautaire, etc.). Pour le présent avis, il a donc été entendu que l'on utiliserait la locution « débit écologique » plutôt que « débit environnemental ». Les participants ont décidé de remplacer le terme « faune et flore » par le mot « pêches » dans la définition originale de « débit écologique ». Aux fins du présent avis scientifique, la définition modifiée sera donc la suivante :

Débit écologique (MPO, atelier sur le Cadre de gestion normalisé pour l'évaluation des normes de débit réservé au Canada, mars 2012) : « Les débits et les niveaux d'eau requis dans un plan d'eau pour soutenir la fonction écologique des pêches à l'intérieur et à la périphérie de ce plan d'eau »

On a aussi discuté que l'utilisation de l'expression « débit minimal » devrait être évitée dans le contexte de gestion, car elle suppose des besoins écologiques minimaux et ne facilite pas les négociations relatives aux débits. L'Ontario n'a pas de définition du « débit minimal ».

Il a été question du « débit de base ». On a convenu que le débit de base provient des eaux souterraines auxquelles s'ajoute le débit des réservoirs naturels ou artificiels.

Débit de base (selon la définition établie en 2005 par l'organisme United States Geological Survey) : « La partie de l'écoulement du cours d'eau qui est principalement attribuable au débit des eaux souterraines et qui n'est pas attribuable au ruissellement direct provenant des précipitations ou de la fonte des neiges ».

PRINCIPALES CATÉGORIES DES MÉTHODES RELATIVES AUX DÉBITS RÉSERVÉS

Présentateur : T. Linnansaari

Rapporteur : Boumy Sayavong

Le présentateur a présenté des informations générales sur les approches et les méthodes d'évaluation des débits environnementaux au Canada et à l'échelle internationale. Il a réparti les méthodes en quatre grandes catégories :

- 1) Méthodes hydrologiques
- 2) Méthodes de classification hydraulique
- 3) Simulation d'habitat
- 4) Approche holistique

Les catégories se distinguent facilement, puisqu'elles sont basées sur des perspectives différentes en ce qui concerne le maintien de l'intégrité biotique des cours d'eau. Notons en particulier que les méthodes de classification par catégories hydrologiques et hydrauliques supposent qu'une réduction de l'eau disponible entraînera aussi une réduction de l'habitat disponible ou nuira au fonctionnement de l'écosystème, tandis que les techniques de simulation de l'habitat estiment qu'il existe un débit « optimal » assurant le maintien de cette fonction écosystémique.

Méthodes hydrologiques

Ces méthodes sont les plus simples, les plus rapides et les moins coûteuses (car elles n'exigent aucun travail sur le terrain); elles permettent de connaître les seuils critiques relatifs au débit, sous réserve que l'on puisse consulter des relevés hydrologiques portant sur plusieurs années.

Les méthodes hydrologiques sont fondées sur une analyse des données historiques (débits réels et simulés), sans tenir compte des espèces, et elles ont pour but de présenter le régime d'écoulement global pour préserver l'intégrité biotique d'un cours d'eau. On les utilise couramment à l'échelle internationale, car elles sont faciles à utiliser, abordables et ne nécessitent pas de visite sur les lieux. Parmi les méthodes hydrologiques les plus répandues figurent les suivantes :

- La méthode Tennant et ses variantes, qui supposent qu'une proportion du débit annuel moyen est nécessaire pour maintenir l'intégrité biologique d'un écosystème fluvial. Si cette proportion est supérieure à 30 %, on considère que l'intégrité biologique de l'ensemble de l'écosystème sera maintenue. Les variantes sont fondées sur des proportions différentes, sur des valeurs d'intervalle de temps plus fréquentes et sur des modifications à l'échelle locale pour tenir compte avec plus de précision des variations du régime hydrologique dans les différentes régions. Les méthodes de type Tennant semblent bien fonctionner pour les cours d'eau à dénivellation inférieure à 1 %, mais pas pour les ruisseaux qui comprennent des pentes plus prononcées.
- Les méthodes basées sur la courbe de durée du débit déterminent la proportion de temps pendant laquelle un seuil de débit donné est atteint ou dépassé dans le cours d'eau ou la région considéré. La courbe de durée est établie d'après des données enregistrées sur plusieurs années, de préférence plus de 20 ans. Les indices dérivés des courbes de durée du débit se présentent sous la forme Q_x , où « x » désigne le centile de dépassement. Une tendance récente réserve l'utilisation de Q_x aux valeurs de coupure, mais cela n'est pas très utile dans le cas des processus écologiques aquatiques.
- Les indices d'altération hydrologique (IAH) forment un sous-ensemble de 33 paramètres hydrologiques d'importance écologique qui sont fondés sur la variabilité du régime d'écoulement annuel, par exemple son ampleur et sa fréquence. L'approche fondée sur la portée de la variabilité définit des cibles de débit exprimées sous la forme d'une gamme de valeurs pour chacune des variables IAH. L'analyse répartit donc chaque variable du débit naturel (ou du débit avant un changement de l'utilisation de l'eau) en trois catégories (débit faible, moyen et élevé). Il est préférable que l'analyse soit faite sur au moins 20 ans de données hydrologiques quotidiennes, car cette quantité d'information est nécessaire pour permettre de bien saisir la variabilité naturelle d'un système.
- Les méthodes basées sur le pourcentage de débit environnemental désignent, pour celui-ci, la proportion du débit naturel que l'on peut supprimer instantanément sans compromettre l'intégrité de l'écosystème. Elles sont de plus en plus couramment utilisées pour définir les régimes d'écoulement régionaux, supplantant ainsi des méthodes plus complexes; on a proposé différentes proportions de l'écoulement naturel, en fonction de

divers critères de classement des cours d'eau. Après un examen d'études de cas menées aux États-Unis et au Royaume-Uni, la norme proposée (voir la figure 4B) se définirait sur les bases suivantes :

- La protection écologique serait élevée si les altérations du débit ne dépassaient pas 10 % du débit naturel;
- La protection écologique serait modérée si les altérations quotidiennes du débit se situaient entre 10 et 20 %;
- On doit s'attendre à des changements modérés à importants d'un écosystème fluvial si les altérations dépassent 20 % du débit naturel et le risque d'altération s'accroît si l'écart est encore plus prononcé par rapport aux débits naturels quotidiens.

Cette ligne directrice est prudente et basée sur l'approche de précaution. Les auteurs rappellent cependant que la norme risque de ne pas suffire pour protéger les écosystèmes riverains assujettis à des éclusées hydroélectriques; en ce cas, des lignes directrices plus précises devraient être appliquées. Par ailleurs, il faudrait peut-être ajouter aux normes ci-dessus, pour les périodes de faible débit, des débits minimaux auxquels tout prélèvement d'eau serait interdit.

Discussions

Avec la méthode hydrologique, les séries de données ne sont jamais assez longues. Il a été convenu, comme le veut la règle générale, qu'une série de données hydrologiques devrait remonter à au moins vingt ans. Cependant, il est rare que des données soient disponibles sur plus de vingt ans. On a mentionné qu'au moment d'utiliser une analyse de fréquence pour générer des données hydrologiques, il est nécessaire d'éviter l'utilisation de données non stationnaires.

Parmi les outils les plus communément employés à l'échelle mondiale figurent la méthode Tennant et ses variantes, dans lesquelles on désigne une proportion du débit annuel moyen comme seuil, en fonction de la largeur, de la profondeur et de la vitesse du système. On a aussi constaté certaines lacunes du côté de la validité écologique ainsi qu'une grande incertitude en ce qui a trait aux relations de nature hydrologique et écologique, mais on peut en dire autant pour toutes les méthodes. Les participants ont observé qu'il existe réellement une relation entre le pourcentage du débit et les processus biologique et géomorphique, mais il est nécessaire de préciser leur connexion.

Le présentateur a discuté des avantages et des inconvénients de chacune des quatre catégories méthodologiques et de leurs attributs individuels (c.-à-d. objectif, échelle, portée, durée de l'évaluation, coût comparatif et utilisation).

Tableau 1. Points forts, points faibles et données à rassembler pour les méthodes hydrauliques

Points forts	Points faibles
Moyen simple, rapide et peu coûteux de fournir des renseignements sur les seuils de débit	L'utilisation de statistiques hydrologiques simplifiées peut mener à des seuils de débit nuisibles sur le plan écologique.
Ne nécessitent pas de travail supplémentaire sur le terrain et utilisent les données existantes.	Non recommandées pour les études nécessitant un niveau élevé de détail
Peuvent être utilisées au stade de la planification ou pour fixer des cibles de débit préliminaires dans les situations à faible risque.	Méthodes critiquées pour leur manque de validité écologique et présentant un haut degré d'incertitude, sur le plan de la relation hydrologie-écologie
Peuvent être utilisées en tant que mesure accrue de sécurité ou point de repère supplémentaire avec d'autres méthodes.	Peuvent mener à un régime d'écoulement environnemental stable (c.-à-d. débit uniforme, « constant ») et, éventuellement, à une dégradation au fil du temps.

HYDRAULIQUE / MORPHOLOGIE DU CHENAL

Présentateur : T. Linnansaari

Rapporteur : Boumy Sayavong

Le présentateur explique que les méthodes de classification hydraulique en tant que relation entre une mesure hydraulique fluviale (en général la surface mouillée ou la profondeur) et le débit. Dans ces méthodes, on suppose qu'il existe une relation directe entre la mesure hydraulique et une certaine quantité d'habitats ou un certain bon fonctionnement du système fluvial, d'après le débit observé à un point du système. On a recours à des formules mathématiques pour déterminer le débit critique (ou point de rupture) dans la relation entre le taux d'écoulement et la courbe du périmètre mouillée. Les méthodes de classification hydraulique sont tributaires de la forme du chenal, mais il est parfois difficile de déterminer le point d'inflexion à partir duquel on peut établir des normes de débit.

Discussions

Les participants ont convenu que ces méthodes exigent beaucoup de données. Environnement Canada utilise un cours d'eau typique en forme de « C » pour établir les méthodes mathématiques permettant de déterminer les valeurs critiques du débit et de la courbe du périmètre mouillé. Ces méthodes possèdent un autre point fort, du fait que la base de données Hydat d'Environnement Canada contient les relevés nécessaires.

Elles peuvent aussi servir à valider d'autres analyses statistiques, notamment pour les systèmes à faible débit. Plusieurs États américains y ont recours. Celui du Wyoming a cependant éprouvé de nombreux problèmes en utilisant cette méthode. Les participants se sont entendus pour considérer ces méthodes comme un outil permettant de formuler une recommandation relative au débit minimal, mais qu'elles nécessitaient toutefois la validation d'un hydrologue quant à l'écoulement. Ils ont également convenu qu'il faut être disposé à abandonner ces méthodes si leur utilisation n'est pas logique.

MÉTHODES HYDROLOGIQUES ET HYDRAULIQUES

Présentateur : D. Caissie

Le présentateur a décrit les équations mathématiques permettant de cerner des attributs de l'habitat, comme la profondeur et la largeur des cours d'eau et leur débit. Ces équations sont toutes des fonctions puissance (cas particulier de la relation de la loi de puissance) associées au débit (géométrie hydraulique). Le recours à des équations différentielles joue un rôle important dans la modélisation des débits pour résoudre des problèmes réels.

Point de courbure maximal (PCM) d'une fonction puissance, en fonction de « b »

Débit réservé = 3,8 à 6,9 % du débit annuel moyen

$$k = \frac{b(b-1)Q^{b-2}}{[1 + (bQ^{b-1})^2]^{3/2}}$$

Débit réservé en fonction de la pente = 7,7 à 25 % du débit annuel moyen

$$\frac{dy}{dx} = bQ^{b-1} = 1$$

MODÈLES DE SIMULATION DE L'HABITAT

Présentateur : T. Linnansaari

Rapporteur : Boumy Sayavong

Le modèle de simulation de l'habitat est fondé sur la conviction qu'il existe une relation sous-jacente entre le débit et les conditions physiques « optimales » de l'habitat de l'espèce visée. La popularité de cette méthode vient de l'établissement de la méthode de calcul hydrobiologique IFIM (« méthode incrémentale de débit réservé »), mise au point pour évaluer l'incidence de la manipulation des débits sur les habitats fluviaux. La méthode IFIM est un outil décisionnel holistique qui comprend notamment la quantification des différences progressives constatées dans les habitats physiques à la suite de modifications du régime d'écoulement.

Cette méthode comprend deux principales parties qui sont interdépendantes :

- 1) Données hydrauliques (changements de l'habitat physique en fonction du débit);
- 2) Données biologiques (réaction au changement physique de l'environnement).

La modélisation hydrologique comprend la collecte de données et la modélisation (profondeur, substrat, vitesse, rudesse), l'élévation du niveau d'eau, la largeur du périmètre mouillé, la topographie du lit et les débits entrant et sortant. L'aspect biologique comprend une description de l'aire de répartition de l'animal, établie au moyen d'un modèle mathématique, et l'hypothèse que l'abondance locale dénote la qualité de l'habitat local.

On établit ensuite une courbe de préférence en associant les deux parties (physique et biologique), puis on construit un modèle hydrodynamique étalonné en fonction de la zone et de l'espèce d'intérêt.

L'auteur a également présenté certains points forts et points faibles.

Tableau 2. Points forts, points faibles et données à rassembler pour les méthodes de simulation de l'habitat

Points forts	Points faibles
Lié à un aspect de l'écologie (c.-à-d. la quantité d'habitats) à des variations du débit pour les espèces sélectionnées.	Travail sur le terrain et expertise considérables requis; méthodes longues et dispendieuses
Possibilité d'aborder des enjeux propres à une rivière dans des situations présentant un risque élevé	De nombreuses hypothèses de modélisation ne sont pas toujours prises en compte et l'incertitude est souvent négligée.
	Une application erronée est courante; la quantité d'habitats est interprétée comme l'abondance.
	Peuvent mener à des débits uniformes et stables (« constants »).

Discussions

Il a été discuté que les modèles de mésoéchelle et de simulation de l'habitat recelaient le même piège, puisqu'ils visaient à réduire les coûts. Les modèles de mésoéchelle cherchent à obtenir plus rapidement les réponses pour les grands systèmes, tandis que la simulation de l'habitat ne tient pas compte de la qualité de l'habitat (le modèle de simulation de l'habitat s'intéresse plus à la préférence qu'à la qualité). Cela dit, les deux types de modèle se révèlent moins souvent erronés que les autres modèles et méthodes. Ce sont des outils que l'on utilise dans le processus de négociation en matière d'évaluation de l'habitat.

Certains participants ont observé que l'utilisation de la modélisation était autrefois dispendieuse, mais que la tendance est maintenant inversée grâce au progrès technique et à la diminution du coût des modèles en 2D. Dans les faits, en raison des contraintes de budget et que les organisations recherchent des moyens d'économiser, il sera difficile de se déplacer sur le terrain pour installer des transects et prendre des relevés dans de grands systèmes de ravins; il sera donc très important, voire une nécessité, de valider les données des modèles.

Si celles-ci concordent avec les données recueillies *in situ*, il faudra se tourner vers les méthodes biologiques pour valider ces aspects. Si la méthode porte sur le poisson, on devra établir les préférences de l'espèce et les raisons de ces préférences (p. ex., le saumon est territorial tandis que d'autres espèces ne le sont pas). Il est possible que l'on ait une préférence pour la méthode de l'habitat parce qu'elle porte ce nom et qu'elle traite du poisson. On s'imagine qu'il y a un lien entre les deux, mais ce pourrait être une erreur. Ce sont surtout les avantages secondaires qui ont une relation avec le poisson.

Les participants ont convenu qu'on a besoin de plus de données sur les poissons autres que le saumon et de courbes de préférence supplémentaires pour distinguer les espèces. Néanmoins, certaines de ces courbes de préférence créées pour des espèces différentes étudiées dans d'autres régions pourraient être transférables, selon la similitude des critères des habitats propices.

Les participants ont souligné que le mot « préférence », dans l'expression « courbe de préférence », signifiait réellement « association » et que le transfert de courbes de préférence pourrait être risqué.

S'il est impossible de recourir à une courbe de préférence provenant d'un autre système similaire, il faut rassembler les données concernant le système visé.

Les participants ont aussi mentionné que si le public refuse d'acquitter le coût de la collecte des données nécessaires avant qu'un projet majeur soit effectué dans une rivière, alors peut-être que le projet ne devrait pas être entrepris. Ils étaient également d'avis que le promoteur d'un projet peut faire valoir que ce n'est pas à lui de recueillir des renseignements et des données sur les poissons pour le MPO. Les participants ont convenu que c'était là l'ingrédient minimal d'une négociation avec les promoteurs. Cette méthode contient des éléments communs, ce qui permet de parler des mêmes choses et des mêmes montants.

Pendant la discussion, quelqu'un a demandé quels sont les critères scientifiques permettant de déterminer si une détérioration, une perturbation ou une destruction (DDP) est liée au débit. En réponse, on a dit qu'il n'existe pas de lignes directrices à ce sujet (p. ex., espèce, cycle de vie, etc.). Les intervenants se mettent généralement d'accord sur les critères et reconnaissent que l'utilisation d'un processus décisionnel aussi structuré, pour parvenir à un consensus, s'accompagne d'une certaine incertitude. Un participant a indiqué que l'État du Wyoming utilise le PHABSIM (« système de simulation de l'habitat physique ») conjointement avec les méthodes hydrologiques. Ce système est un outil d'interprétation, qui propose un processus de résolution des problèmes liés aux ressources en eau des ruisseaux et rivières, afin de faciliter la prise de décisions en matière de débit réservé.

Les participants conviennent qu'il faut établir une liste de contrôle pour chaque technique de modélisation. On espère que le document de recherche contiendra des lignes directrices et une telle liste de contrôle, qui formeront la base des travaux. Le Secteur des sciences devrait commencer à réfléchir aux données nécessaires. Les participants conviennent qu'une partie de l'avis scientifique devrait porter sur la communication précoce des renseignements, afin que l'on puisse déterminer quelles données sont nécessaires, notamment dans les cours d'eau régulés, puisqu'une identification rapide des données facilite la rédaction de rapports de qualité.

Jour 2

Avant le début des présentations du deuxième jour, la discussion s'est poursuivie et on a récapitulé les délibérations de la veille. La discussion a porté surtout sur les points suivants :

- Il faut intégrer une autre catégorie (« à valider ») dans les avis scientifiques;
- Dans l'avis scientifique, un point mentionnant que l'engagement précoce et constant des gestionnaires et des scientifiques dans le processus d'évaluation des débits écologiques est recommandé;
- Il ne suffit pas d'établir un tableau des exigences écologiques; le Secteur des sciences doit déterminer les exigences minimales concernant le débit écologique;
- Il faut se doter d'une approche plus stratégique, par exemple une méthode holistique qui tient compte de l'évaluation écologique dans le cadre plus large de la planification à l'échelle du bassin versant;
- Les efforts des scientifiques et de la gestion doivent être adaptés au risque et à l'incertitude associés aux projets;
- Il faut ajouter une catégorie pour les systèmes de ravin;

-
- Il faut tenir compte de la « disponibilité des données ».
 - Un participant a posé une question sur les catégories de cours d'eau et a demandé s'il serait possible de créer un tableau basé sur ces catégories.
 - On a discuté du sens à donner au mot « engagement ». Certains étaient d'avis que cela ne signifie pas d'attendre que le projet soit lancé. Si quelqu'un a une idée, il faudrait ensuite discuter de la portée, du projet, de l'espèce, etc. Au sein de toute publication il y a du mauvais, du bon et du moins bon. Il est préférable d'encourager l'engagement précoce pour être en mesure de cerner les meilleures exigences.
 - Les participants conviennent qu'il serait préférable d'indiquer dès le début la méthode à utiliser, plutôt que d'avoir recours à des méthodes préliminaires, parce que n'importe quelle méthode ou combinaison de méthodes pourrait être utilisée. La plupart du temps, on peut utiliser les méthodes les plus simples – si on dit au promoteur d'utiliser une ou des méthodes préliminaires, il le fera et sera mécontent si les méthodes sont changées par la suite. Le Secteur des sciences devrait indiquer comment utiliser la méthode et comment la valider.
 - Il faut cerner les questions à poser : « De quoi ce cours d'eau a-t-il besoin (hydrologie, morphologie, etc.)? » Ensuite, on pourra déterminer différentes méthodes susceptibles d'apporter une partie des réponses; l'initiative est donc axée non pas sur le projet, mais sur le cours d'eau.
 - Plutôt que de réinventer la roue, peut-être que le matériel publié devrait être mis en référence.
 - Une validation complète n'est peut-être pas possible jusqu'à ce que les projets soient terminés. Les barrages en sont un bon exemple.
 - Il faut encourager la collecte de mesures de référence en vue de l'évaluation future des projets. Une analyse de l'efficacité de ces données permettra d'établir si les données recueillies sont suffisantes pour la ou les solutions envisagées. De cette façon, on connaît la quantité de données à obtenir.
 - La question suivante a été posée : « Les données utilisées pour élaborer un modèle peuvent-elles servir de données de validation pour modifier le modèle? » Les experts en modélisation ont confirmé que les données de validation ne servent qu'à cette fin et qu'elles doivent être différentes de celles qu'on utilise pour la modélisation.
 - Le Secteur des sciences doit fournir des données solides sur le plan scientifique pour les différentes méthodes.

La discussion a également montré que la plupart des systèmes sont déjà altérés. Les lignes directrices devraient décrire les étapes qui guideront les gens vers les objectifs visés. Elle devrait également comprendre quelques qualificatifs lorsqu'une atténuation n'est pas nécessaire. Elle devrait aussi mentionner le prélèvement d'eau ou les changements géomorphologiques afin que l'on puisse déterminer ce qui doit être compensé et non uniquement un chiffre. Le Secteur des sciences ne peut affirmer que ces chiffres sont exacts, mais au moins il doit pouvoir fournir des qualificatifs détaillés à leur égard. Au bout du compte, les lignes directrices contribueront à indiquer aux promoteurs le type de renseignements ou de données qui sont nécessaires.

Les barrages et projets hydroélectriques relèvent d'une catégorie différente parce que ce sont des projets d'envergure et qu'ils seront soumis individuellement au processus d'évaluation environnementale.

MÉTHODES D'ÉVALUATION HOLISTIQUES

Présentateur : T. Linnansaari

Rapporteur : Boumy Sayavong

Les méthodes holistiques sont un ensemble d'outils qui entrent en jeu dans l'encadrement des débits environnementaux et qui tentent de maintenir un régime d'écoulement hydrologique naturel afin de soutenir des écosystèmes fluviaux et riverains sains. Elles combinent les exigences de débit établies à des fins humaines et écosystémiques afin de créer un cadre d'évaluation ininterrompu. Ces méthodes impliquent un travail en atelier avec les intervenants et des équipes pluridisciplinaires d'experts, qui progressent par consensus, formulent des recommandations et mettent au point un débit environnemental normalisé. Les approches holistiques, de nature ascendante ou descendante, présentent certains points communs associés à l'atteinte ou au maintien de la durabilité écologique.

Ces points communs se définissent ainsi :

- 1) Il est impossible de réduire certains composants du régime d'écoulement naturel, qui doivent être conservés dans leur intégralité;
- 2) D'autres composants du régime d'écoulement naturel peuvent être réduits;
- 3) D'autres composants du régime d'écoulement naturel enfin peuvent être entièrement omis;
- 4) La variabilité du régime d'écoulement régulé doit être semblable à celle du régime naturel.

L'auteur a traité de quatre cadres couramment utilisés dans les méthodes holistiques, à savoir : la méthodologie des blocs constitutifs (Building Block Methodology ou BBM), la réponse en aval aux modifications imposées aux débits (Downstream Response to Imposed Flow Transformation ou DRIFT), la méthode des valeurs de référence et ses variantes ainsi que l'approche liée aux limites écologiques d'une altération hydrologique (Ecological Limits of Hydrologic Alteration ou ELOHA).

La méthodologie BBM repose sur l'avis d'un comité d'experts. Elle ne considère aucun scénario, se contentant de déterminer un régime d'écoulement unique permettant de conserver un cours d'eau dans un état préétabli. Elle comprend trois principaux volets : collecte de données, atelier et résolution de conflits. Comme elle exige beaucoup de temps et de ressources, il est possible, si on en manque, d'utiliser une version simplifiée qui permet de cerner les principaux composants du débit dans les cas où les ressources disponibles sont limitées et de simplifier les situations.

La démarche DRIFT se fonde sur la méthodologie BBM, mais constitue une approche descendante, interactive et basée sur les scénarios, particulièrement conçue pour la négociation concernant les régimes d'écoulement environnementaux. Cette méthode exhaustive traite des principaux composants abiotiques et biotiques d'un écosystème. Elle comprend quatre modules : module biophysique, module sociologique, élaboration de scénarios et économie. La démarche DRIFT comporte un fréquent recours aux connaissances d'experts et les lignes directrices pour la sélection des membres du comité de scientifiques, dans les différents projets, s'inspirent des protocoles éprouvés de la méthodologie BBM. Il est inévitable que le processus décisionnel soit teinté d'une grande incertitude, lorsqu'on prédit les conséquences écologiques pour chacune des espèces, dans tous les composants biotiques. Le cadre DRIFT tient compte de ces incertitudes en comprenant des « cotes de gravité » et une orientation prévue à la suite d'un changement, tout en indiquant le niveau de confiance se rapportant à toutes ces décisions. Lorsqu'on compare les différents scénarios de débit, on peut

dégager des tendances dans l'orientation des changements et de la gravité. Ces tendances permettent de sélectionner un scénario malgré l'incertitude.

Avec la méthodologie des valeurs de référence (« *benchmarking* »), on évalue l'état d'un ensemble de cours d'eau (ou de leurs tronçons) qui ont été assujettis à différents degrés de régulation du débit ainsi que de mise en valeur de la ressource aquatique et on estime le pourcentage de changement de chaque débit, par rapport à sa valeur naturelle, que l'on associe ensuite aux impacts écologiques constatés. Ces relations (soit le changement de débit, en pourcentage, et ses répercussions écologiques) peuvent alors être utilisées pour déterminer la probabilité des conséquences écologiques associées à un niveau précis de modification au régime d'écoulement d'un cours d'eau par rapport au régime naturel.

L'approche ELOHA ne produit pas de nouvelle évaluation du débit, mais elle vise la cohésion dans l'analyse et la synthèse de l'information, en vue de parvenir au débit environnemental recherché. Elle comprend cinq étapes prenant en considération des processus scientifiques et sociaux. Ces étapes comprennent : une modélisation hydrologique, une classification des cours d'eau, une étude de la portée de l'altération, l'établissement de la relation entre le débit et l'écosystème ainsi que l'élaboration de normes de débit environnemental (comprenant les étapes subséquentes du suivi, de la surveillance et de la gestion adaptative).

Discussions

Le problème relevé pour l'approche ELOHA est qu'elle a rarement été utilisée et ne l'a pas encore été au Canada. Son coût et le temps qu'elle exige varient en fonction de la disponibilité des données et des régions. On a donné l'exemple d'une application rapide dans une région de 3 000 km² au Colorado; le coût s'est établi à près de 200 000 \$. La plupart des gens craignent d'avoir recours à cette méthode, car elle s'apparente à une évaluation environnementale de grande portée.

Les participants ont demandé si l'approche ELOHA peut être utilisée pour évaluer les projets, car il s'agit en réalité d'un processus d'évaluation environnementale. C'est un cadre complet (une approche écosystémique entière) qui permet d'évaluer une gamme de facteurs environnementaux définis par un comité d'experts, qui détermine ensuite le processus employé pour l'évaluation environnementale.

Selon les participants, cette démarche présente la totalité du tableau (approche holistique), mais elle n'est pas toujours idéale (selon le cours d'eau et les besoins) et elle convient mal aux systèmes qui ne sont pas développés. Elle pourrait être utile pour les petits cours d'eau car elle se focalise sur les relations entre le débit et l'écologie, si l'on tient compte du fait que dans ce cadre, les exigences de débit pour les pêches ne seraient qu'un des multiples composants de l'évaluation. Les méthodologies d'évaluation des débits réservés pour la pêche doivent s'harmoniser avec les approches de plus large portée pouvant être incluses dans les méthodes holistiques.

Tableau 3. Points forts, points faibles et données à rassembler pour les méthodes holistiques

Points forts	Points faibles
Englobent tous les aspects.	Peuvent nécessiter beaucoup de temps, d'argent et de personnel.
L'altération du débit est basée sur des considérations écologiques.	Dépendance à l'égard d'« experts »
Peuvent utiliser de nombreux intrants provenant de toutes les méthodes.	

Critères de détermination des impacts potentiels (d'une altération du débit sur les pêches)

Les participants ont convenu que, sur la base des connaissances actuelles, une altération de moins de 10 % du débit (instantané), par rapport au régime d'écoulement naturel, aurait très probablement un impact faible ou indétectable sur les écosystèmes qui supportent les pêcheries, sauf si l'application génère des études rigoureuses de l'écosystème qui démontreront le contraire. Il faut utiliser un régime d'écoulement instantané (hebdomadaire, deux fois par semaine, etc.). Aux fins de l'avis scientifique, le « régime d'écoulement naturel » désigne le débit « naturel » observé ou le débit « naturalisé » (soit un hydrogramme reconstitué à partir d'au moins 20 ans de données hydrologiques continues). L'avis scientifique devrait recommander des lignes directrices techniques sur la mise au point de données de débit « naturalisé » et les participants préféreraient, si possible, que l'avis soit un document distinct.

Les participants ont reconnu que l'incertitude liée aux débits est plus grande en hiver, en raison de la glace, mais ils estiment qu'il vaut mieux disposer de ces données plutôt que de n'en avoir aucune. Les gestionnaires de l'habitat aimeraient disposer de données sur les débits quotidiens, ou les meilleures données disponibles. Le groupe était d'accord à savoir que plus le débit est modifié, plus le risque pour les écosystèmes où se pratique la pêche est grand (c.-à-d., qu'il augmente avec des niveaux cumulés d'altération au régime d'écoulement). Le groupe estime qu'il y a un risque dès que le régime d'écoulement instantané se situe entre 10 et 20 %. Dans ce cadre, on se préoccupe uniquement de la modification du débit et non des impacts qui pourraient en découler (p.ex. entraînement, mortalité massive, température, etc.). L'avis scientifique devrait mentionner des cas relevés au Canada et les travaux de Richter.

Les participants se sont entendus sur le fait que, lors de la préparation de l'avis scientifique, les délibérations de l'atelier et les démarches examinées ne devraient pas porter sur les types de systèmes suivants :

- Chenaux de dérivation de centrales hydroélectriques;
- Systèmes très petits;
- Cours d'eau intermittents;
- Systèmes contrôlés;
- Cours d'eau ne soutenant pas de populations de poissons (sauf en cas de pêche en aval).

En ce qui concerne la gamme des approches à examiner, l'avis scientifique devrait, en principe :

-
- tenir compte de l'absence de débit, par exemple en cas de sécheresse exceptionnelle, et de périodes antérieures de faible débit auxquelles les règles s'appliqueraient;
 - prévoir des qualificateurs d'atténuation (et de compensation) dans les recommandations;
 - contenir un tableau des recommandations prévoyant des exceptions afin d'offrir une certaine souplesse et marge de manœuvre aux projets;
 - veiller à ce que l'on mette au point des outils pouvant s'appliquer à 80 % des projets et non pas au 10 % constitué par les projets de petite envergure.
 - On pourrait se fonder sur les cas de seuils minimaux de débit fixés par les provinces, travaillant avec les pêcheries et non la ressource aquatique (par exemple, seuil du débit ayant une incidence sur les pêches);
 - La classification est une décision politique. Les données scientifiques doivent être les mêmes et ne devraient pas dépendre de la classification du système;
 - Deux utilisations potentielles de la classification des cours d'eau (hydrologie originelle ou altérée);
 - Les évaluations de la gestion du risque couvriront la plupart des grands projets;
 - Critères d'utilisation de méthodes plus détaillées :
 - a) Projets hydroélectriques
 - b) Cours d'eau ne soutenant pas de populations de poissons (sauf en cas de pêche en aval)

Le groupe a aussi estimé que, pour préserver la structure et les fonctions des écosystèmes de ravin qui soutiennent des pêches, l'avis scientifique devrait définir le seuil minimal pour protéger les pêches pendant les périodes de débit extrêmement faible. Certaines provinces se sont déjà dotées d'une méthode en ce sens. Faut-il appliquer les seuils fixés par les provinces (lorsque c'est le cas) ou est-ce que les seuils définis dans l'avis scientifique auront préséance sur les valeurs provinciales? L'avis doit mentionner que certaines provinces ont déjà établi des seuils. À l'heure actuelle, s'il existe des seuils, ce sont les provinces qui les ont établis, et non le Secteur des sciences. Pour les provinces qui n'ont pas établi de seuils, l'avis doit indiquer qu'il s'agit d'une mesure importante et prévoir l'élaboration d'une norme.

Les participants conviennent que des données scientifiques montrent que les régimes d'écoulement naturels soutiennent d'une part les pêches, de l'autre la structure et les fonctions des écosystèmes qui soutiennent les pêches. Ils ont également observé qu'en plus des critères d'examen préalable, si un projet doit entraîner une obstruction, sur le plan de l'utilisation cumulée de l'eau, de plus de 10 % du débit instantané et moins de 30 % de l'écoulement annuel moyen, on devrait exiger une évaluation des plus rigoureuses afin de déterminer les effets potentiels sur les fonctions écosystémiques soutenant les pêches et notamment les mesures conçues pour les atténuer puisqu'un tel projet accroît les risques d'impacts sur les écosystèmes qui soutiennent les pêches.

La recherche scientifique a démontré que les cours d'eau ont besoin de périodes de faible débit. Si un projet nécessite un apport d'eau lorsque le débit est extrêmement bas, ses promoteurs devront fournir une justification et les preuves scientifiques devront le supporter.

En l'absence de seuils minimaux établis ponctuellement, il ne faudrait pas permettre des prélèvements allant au-delà du « débit de base », car les écosystèmes soutenant la pêche seraient alors exposés à un risque élevé. Un certain débat a entouré le choix du seuil : faut-il utiliser 10 % du débit instantané ou une autre valeur? Les participants se sont entendus sur le

fait que, si l'on fixait le seuil à plus de 10 % du débit instantané, ce serait aux promoteurs de soumettre des données scientifiques démontrant que le débit proposé n'aura pas d'impact sur les écosystèmes qui soutiennent la pêche dans le système concerné.

RÉSUMÉ DES APPROCHES EN MATIÈRE DE DÉBITS RÉSERVÉS DANS DIFFÉRENTES PROVINCES ET JURIDICTIONS ÉTRANGÈRES

Évaluation des débits réservés environnementaux à l'appui des décisions des autorités délivrant les permis d'utilisation de l'eau en Colombie-Britannique

Présentateur : S. Babakaiff

Rapporteur : Boumy Sayavong

Les documents de Hatfield *et al.* (2003) et Lewis *et al.* (2004) ont été les principales bases des études visant les débits réservés en Colombie-Britannique, mais de nombreux utilisateurs ont du mal à les appliquer de manière cohérente en raison de la longueur des documents; la mise en œuvre a été confiée à quelques employés de l'organisme responsable possédant l'expertise requise. Les autorités provinciales ont résumé les lignes directrices en quelques pages désignant les processus et procédures à utiliser, exprimés sous forme de listes de contrôle. En général, il faut accomplir cinq étapes principales, soit :

- Description des méthodes et des résultats pour toutes les données nécessaires afin d'établir les effets des altérations du débit sur les poissons et leur habitat (sur le plan de l'hydrologie, de la géomorphologie, etc.);
- Présentation et analyse des données sur les microhabitats, notamment :
 - a) Des tableaux de données par transect tels que l'emplacement géoréférencé, la largeur du chenal et du périmètre mouillé, la profondeur moyenne (en mètres), la vitesse moyenne [en mètres par seconde] et la largeur utilisable pondérée (en mètres). Discussion de la sélection du site des transects et de la représentativité de ces habitats dans le tronçon dérivé;
 - b) Des graphiques du périmètre mouillé, de la profondeur et de la vitesse moyenne ainsi que la largeur utilisable pondérée en tant que fonction du débit dans chaque transect;
- Application des dix étapes générales d'une évaluation détaillée (selon le paragraphe 4.1.10.1 de Lewis *et al.* 2004) et production de tous les tableaux et diagrammes nécessaires;
- Calcul du degré de confiance des statistiques pour chaque élément de l'analyse, y compris la relation empirique entre l'habitat et le débit, et comparaison de l'ampleur des impacts et des intervalles de confiance des statistiques;
- Examen de la signification biologique des changements, comparativement aux résultats d'études similaires publiées dans la littérature scientifique ou grise.

Le projet de loi sur la protection de l'eau (Water Sustainability Act) et la politique correspondante obligeront les gestionnaires des données scientifiques à toujours prendre en compte les débits réservés environnementaux dans leurs décisions de délivrance des permis. Il faudra présenter une demande à FrontCounter B.C. pour obtenir un permis d'utilisation de l'eau et respecter les seuils mentionnés pour la délivrance rapide ou l'exonération relative à l'eau souterraine. Lorsque les seuils sont respectés, le gestionnaire des données scientifiques pourra, à sa discrétion, exiger la conformité aux débits réservés environnementaux. Si les seuils

sont dépassés, le gestionnaire étudiera la demande selon le cadre de gestion des risques pour évaluer si les facteurs représentent un danger pour la santé du cours d'eau. Si le risque est de faible à modéré, le gestionnaire effectuera, pour la plupart des demandes, une analyse logicielle au moyen de l'outil dont il dispose. Quand le risque est élevé, le requérant devra indiquer les renseignements demandés dans une liste de contrôle détaillée, aux fins de l'évaluation des débits réservés environnementaux. Les seuils établis par la C.-B. pour la délivrance rapide des permis, le cadre de gestion des risques et la liste de contrôle détaillée étaient encore en cours d'élaboration en mars 2012.

Logiciel pour l'établissement des débits réservés environnementaux des rivières et cours d'eau en Alberta

Présentateur : A. Locke

Rapporteur : Boumy Sayavong

La normalisation des méthodes et des sites pour des études à l'échelle d'une province peuvent coûter très cher. Afin d'être plus efficace, de réduire ses dépenses et de se fonder sur des données justifiables scientifiquement, l'Alberta a recours à un logiciel pour établir les débits environnementaux dans ses rivières et cours d'eau. Le niveau de débit environnemental recommandé selon cette méthode est la plus grande valeur des deux valeurs suivantes :

- une réduction de 15 % du débit instantané par rapport au débit naturel,
- la plus petite valeur entre les deux suivantes : le débit naturel ou 80 % du surplus par rapport au débit naturel établi à intervalle hebdomadaire ou mensuel (selon la disponibilité des données hydrologiques).

La réglementation vise une protection complète de l'environnement aquatique lorsque l'on ne dispose pas de renseignements propres au site qui pourraient être utilisés pour établir le débit environnemental. Le logiciel albertain a été mis au point pour assurer le respect des seuils recommandés, de sorte qu'il soit très peu probable que l'environnement aquatique subisse des effets écologiques (protection complète des écosystèmes aquatiques). Il y arrive en préservant non seulement la quantité d'eau dans le cours d'eau, mais aussi les fluctuations naturelles survenant quotidiennement, y compris les débits de pointe. La recommandation émanant du logiciel indique que pour les débits les plus faibles qui se produisent jusqu'à 20 % du temps, aucun prélèvement d'eau ne doit être autorisé – on obtient ainsi un débit de base dans l'écosystème. Dans les 80 % du temps restant où le débit est plus élevé, on peut réduire le débit naturel de 15 % au maximum (de façon à conserver 85 % de l'eau de la rivière).

Évaluation de l'altération du débit des cours d'eau en Ontario

Présentateur : R. Metcalfe

Rapporteur : Boumy Sayavong

Le présentateur décrit les lois se rapportant aux débits des cours d'eau, à savoir :

- *Loi sur l'aménagement des lacs et des rivières (MRN);*
- *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario (ME);*
- *Loi sur l'assainissement de l'eau (ME);*
- *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition (MRN);*
- *Loi de 2008 sur la protection du lac Simcoe (ME).*

En Ontario, pour veiller à ce que le cadre serve à informer les responsables de l'étude des demandes et de la construction, du réaménagement et de l'exploitation des barrages, on doit respecter les principes suivants :

- Élaboration d'une démarche pratique, fondée sur la science, pour évaluer l'incidence potentielle, sur les écosystèmes aquatiques, de la construction et de l'exploitation d'un barrage;
- Préparation d'avis techniques assez souples pour s'adapter à différentes échelles (temporelles et spatiales), structures de développement et formes d'exploitation;
- Élaboration d'un cadre appliqué de manière cohérente et transparente.

Il faut connaître l'état écologique qui sera associé à un degré donné d'altération et les décrire dans un langage que la gestion et le public comprennent. Le cadre principal tente de répondre à des questions clés sur l'état actuel et futur :

- Comment peut-on décrire le système actuel (caractéristiques physiques, chimiques, biologiques)? État actuel
- Si le système a déjà été altéré, quel était son état avant cette altération? État de référence
- En quoi consiste le développement prévu (notamment du point de vue de l'exploitation)?
- Quel effet le développement prévu aura-t-il sur les caractéristiques susmentionnées? État futur
- Peut-on prendre des mesures pour atténuer les effets des changements prévus? Dans l'affirmative, il faut réévaluer ces changements.
- Comment pourrait-on décrire le système une fois l'altération réalisée?

Revue de certaines pratiques exemplaires adoptées à l'étranger – exemples provenant des États-Unis

Présentateur : T. Annear

Rapporteur : Boumy Sayavong

Le présentateur a brièvement décrit les méthodes et approches d'évaluation des débits réservés aux États-Unis; il a remarqué qu'il y avait plusieurs degrés de protection et que chacun d'entre eux peut être considéré comme un succès ou un échec, selon le point de vue d'une personne ou d'un groupe.

Dans bien des cas, aux États-Unis, on ne protège que le plus faible débit réservé et on permet l'épuisement des débits plus élevés, qui sont parfois essentiels au maintien des fonctions historiques des écosystèmes. Le présentateur indique qu'au moment où le public s'aperçoit du problème, il est souvent trop tard pour le corriger; il estime que l'on devrait toujours chercher à protéger au maximum les débits réservés dans la mesure du possible. Les modèles utilisés dans l'État du Wyoming sont les suivants :

- Modèle hydraulique (rétention de l'habitat);
- Modèle hydrologique (excédent de 20 %);
- Modèle d'habitat à corrélation multiple (HQI);
- Modèle PHABSIM (modèle de simulation d'habitat unidimensionnel);
- Modèle River 2-D (modèle bidimensionnel).

On utilise ces stratégies pour appliquer les droits d'utilisation de l'eau relatifs aux débits réservés en fonction de normes fixées par l'ingénieur en chef de l'État. Pour l'hiver, on recommande essentiellement d'interdire les prélèvements d'eau pendant les périodes de glace.

Tableau 4. Exemples de stades biologiques et fonctions soutenant les pêcheries

Stade biologique et fonction soutenant les pêcheries	Hiver Du 1 ^{er} oct. au 31 mars	Début du printemps Du 1 ^{er} avril au 14 mai	Printemps Du 15 mai au 30 juin	Été Du 1 ^{er} juillet au 30 septembre
Survie à tous les stades biologiques	1	2	2	2
Connectivité entre les habitats des adultes et des juvéniles (CRC)	2	2	2	2
Frai et incubation			3	
Croissance des adultes et des juvéniles				4
Habitat pour tous les stades biologiques*		5	5	
1 = Excédent naturel de 20 % du débit ou rétention de l'habitat, selon la valeur la plus élevée 2 = Rétention de l'habitat 3 = Simulation de l'habitat physique 4 = Indice de qualité de l'habitat 5 = Maintien du chenal				

REDIMENSIONNEMENT D'UN COURS D'EAU : UTILISATION DE LA GESTION ADAPTATIVE POUR ÉTABLIR UN RÉGIME D'ÉCOULEMENT RÉDUIT DANS UN COURS D'EAU RÉGULÉ

Présentateur : Mike Bradford
 Rapporteur : Boumy Sayavong

Le présentateur affirme que l'établissement des régimes d'écoulement environnemental présente un important défi pour les gestionnaires de l'eau. Ce défi a deux causes principales :

- a) Tous les gens n'accordent pas la même valeur à l'eau;
- b) Il existe une incertitude scientifique considérable au sujet de la réaction des écosystèmes aux régimes d'écoulement.

Le présentateur a relaté une étude ce cas sur la rivière Lower Bridge, en Colombie-Britannique, qui a une grande valeur sur les plans environnemental, financier (en raison de l'hydroélectricité) et social. L'auteur a été en mesure d'effectuer une certaine surveillance, afin d'établir si le débit avait une incidence sur la qualité de l'habitat, car le système pouvait être manipulé de manière contrôlable sans nuire à l'exploitation de la centrale hydroélectrique.

Les résultats de la surveillance ont montré que la qualité de l'habitat est constante et que la production de poissons est une fonction directe de la relation qui existe entre la surface mouillée et le débit. Dès que le chenal est mouillé à nouveau, il redevient fonctionnel. On a aussi constaté que la qualité de l'habitat varie en fonction du débit et que, passé un certain seuil, la production de poissons est nettement réduite.

On recommande souvent une gestion adaptative rigoureuse, mais on l'applique moins fréquemment comme démarche pour déterminer les débits, car il est difficile de réaliser de longs projets témoins; il s'agit cependant d'un apprentissage fructueux pour les intervenants et les participants.

COMPARAISON ENTRE LES ESTIMATIONS HYDRODYNAMIQUES ET CELLES SE RAPPORTANT À L'HABITAT

Présentateur : H. Ghamry

Rapporteur : Boumy Sayavong

La relation entre l'habitat aquatique et le débit d'un cours d'eau est souvent établie par modélisation hydrodynamique. Le présentateur a réalisé deux relevés hydrométriques espacés de cinq ans (2004 et 2009) dans le tronçon Northlands de la rivière Athabasca, en hiver, dans des conditions de couverture de glace. Ces relevés ont servi à la calibration du modèle River2D, qui a ensuite été utilisé pour prévoir les caractéristiques de débit mesurées lors d'autres relevés, afin d'évaluer ou de valider la précision du modèle au fil du temps.

Ce modèle calcule les profondeurs moyennes en résolvant des équations de Saint-Venant bidimensionnelles, par la méthode des éléments finis. Le modèle est basé sur l'hypothèse que le débit est uniforme indépendamment de la profondeur et que la pression est hydrostatique. Ce modèle comporte différents modules pour prévoir les données hydrodynamiques en l'absence de glace et en présence d'une couverture de glace, ainsi que pour simuler l'habitat (calcul des aires pondérées utilisables au moyen d'indices de qualité de l'habitat provenant de trois ensembles de paramètres, c'est-à-dire profondeur, vitesse et chenal). On a étudié une gamme de débits variant entre 50 et 250 m³/s (gamme de débits quotidiens allant de 75 à 250 m³/s de 1957 à 2009 dans le tronçon Northlands, selon la Division des relevés hydrologiques du Canada). Le modèle a permis d'estimer les erreurs dans le rapport entre la zone mouillée et l'aire totale, selon les courbes de profondeur (0,2-3,4 m) et de vitesse (0,1-1,0 m/s) à moins de 5,6 % et 15,7 % respectivement.

On a aussi comparé, pour ces observations de 2004 et de 2009, les prévisions de la surface mouillée totale dans le tronçon et des aires pondérées utilisables, par stade biologique et espèce, pour le doré jaune adulte, le meunier rouge et le grand brochet. Pour le doré jaune adulte, l'estimation des erreurs pour le rapport aires pondérées utilisables / surface mouillée totale, étaient comprises entre 3,4 % et 7,6 %. De façon similaire, pour le meunier rouge adulte et le grand brochet, l'estimation des erreurs était, pour le même rapport, respectivement comprises entre 4,5 % et 14,1 % ainsi qu'entre 3,1 % et 6,8 %.

Selon le présentateur, ces résultats témoignent de la validité des prévisions du modèle River2D, puisque les erreurs d'estimation ne dépassaient pas les valeurs ou les limites raisonnables.

ANNEXE 1 : CADRE DE RÉFÉRENCE

Cadre de gestion normalisé pour l'évaluation des normes de débit réservé au Canada

Examen par les pairs national, région de la capitale nationale

Du 6 au 8 mars 2012

Montréal, QC

Coprésidents : Keith Clarke et Roger Wysocki

Contexte

Les gestionnaires de l'habitat de Pêches et Océans Canada (MPO) désirent obtenir des lignes directrices et un avis scientifique au sujet d'une approche normalisée d'évaluation des débits réservés des cours d'eau pour les poissons et leur habitat au Canada. Ce cadre de gestion normalisé pour l'évaluation des normes de débit réservé doit tenir compte de la diversité des écosystèmes aquatiques (riverains) au Canada.

Les gestionnaires de l'habitat du MPO souhaitent normaliser la mise en œuvre de leurs programmes, sur le plan (i) des éléments techniques, et (ii) des processus (y compris les méthodologies et les informations requises). Pour que la révision des normes de débit réservé soit plus uniforme, une révision des connaissances scientifiques sur les débits réservés a été demandée, et des lignes directrices techniques doivent être établies pour normaliser davantage les méthodes d'évaluation de la protection et de la conservation des poissons et de leurs habitats.

Document de recherche : L'Institut canadien des rivières de l'Université du Nouveau-Brunswick a produit un document de recherche « Révision des approches et des méthodes pour évaluer les débits environnementaux au Canada et à l'international » qui servira de base scientifique à cet avis scientifique.

Objectifs

- 1) Effectuer une révision par les pairs du document de recherche susmentionné.
- 2) Réviser et clarifier les diverses définitions et terminologies généralement utilisées dans les méthodes et évaluations relatives aux normes en débit réservé.
- 3) Réviser et comparer les diverses méthodologies sur les normes de débit réservé, y compris leurs bienfaits et hypothèses de base, ainsi que les situations dans lesquelles ces méthodologies sont les plus appropriées et à quelles fins de gestion elles étaient conçues.
- 4) Formuler des recommandations techniques pour la normalisation de l'évaluation des normes de débit réservé visant la gestion des poissons et de leur habitat au Canada, notamment :
 - un cadre de gestion pancanadien comprenant une régionalisation basée sur les types de rivières (hydrologie / régime d'écoulement / écologie) et les régions (organigramme / infographie proposés);
 - des critères de surveillance et une gestion adaptative des débits réservés;
 - la correction des lacunes dans les données au Canada et dans les connaissances en général;
 - le traitement des incertitudes liées à l'évaluation des débits réservés.

Publications prévues

- Avis scientifique (AS)
- Compte rendu
- Document(s) de recherche

Participants

- Secteur des Sciences du MPO
- Experts externes
- Experts venant du milieu universitaire
- Gestionnaires de l'habitat du MPO

ANNEXE 2 : ORDRE DU JOUR

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)
Atelier national de consultation scientifique

Cadre de gestion normalisé pour l'évaluation des normes de débit réservé au Canada

Marriott Château Champlain, Maisonneuve « D »
1 Place du Canada, Montréal, QC Canada H3B 4C9
Tél : 1-514-878- 9000
Du 6 au 8 mars, 2012

Heure	Mardi le 6 mars, 2012
08 h 30 à 10 h 00	<ul style="list-style-type: none">○ Introduction au processus scientifique de SCCS○ Introduction des participants○ Revue du Cadre de référence○ Survol des buts et des objectifs de l'atelier○ Présentation : Revue des objectifs des gestionnaires (Directeur des politiques des programmes de l'habitat)
10 h 30	Pause-café
10 h 30 à 12 h 00	<ul style="list-style-type: none">○ Présentation du document de recherché principal (T. Linnansaari)○ Section 1 – Introduction et revue de la terminologie○ Section 2 – Grandes catégories des méthodologies pour évaluer les normes de débit réservé au Canada
12 h 00 à 13 h 00	Diner
13 h 00 à 14 h 30	<ul style="list-style-type: none">○ Section 3 – Méthodes d'hydrologie○ Section 4 – Méthodes hydrauliques / morphologie des cours d'eau○ Discussion, questions et éléments clés
14 h 30 à 15 h 00	Pause-café
15 h 00 à 16 h 30	<ul style="list-style-type: none">○ Section 5 – Modèles de simulation de l'habitat○ Discussion de l'avis scientifique et des lignes directrices

Heure	Mercredi le 7 mars, 2012
08 h 30 à 10 h 00	<ul style="list-style-type: none"> ○ Récapitulation de la première journée (progrès) ○ Section 6 – Méthodes d'évaluation « holistiques »
10 h 00 à 10 h 30	Pause-café
10 h 30 à 12 h 00	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sommaire de méthodes utilisées dans diverses juridictions fédérales et provinciales ○ Révision des meilleures pratiques internationales ○ Discussion de l'avis scientifique et des lignes directrices
12 h 00 à 13 h 00	Diner
13 h 00 à 14 h 30	<ul style="list-style-type: none"> ○ Présentations #2-3 ○ M. Bradford (Bradford <i>et al.</i> 2011) ○ H. Ghamry ○ Discussion, questions et éléments clés
14 h 30 à 15 h 00	Pause-café
15 h 00 à 16 h 30	<ul style="list-style-type: none"> ○ Recommandations pour l'évaluation des normes de débit réservé au Canada ○ Discussion, questions et éléments clés (avis)

Heure	Jeudi le 8 mars, 2012
08 h 30 à 10 h 00	<ul style="list-style-type: none"> ○ Récapitulation des journées 1 et 2 ○ Rédiger le rapport d'Avis scientifique
10 h 30	Pause-café
11 h 00 à 12 h 00	<ul style="list-style-type: none"> ○ Rédiger le rapport d'Avis scientifique ○ Révision des points-clés de l'Avis scientifique
12 h 00 à 14 h 30	Conclusion de l'atelier

ANNEXE 3 : LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Organisme d'appartenance
Universitaires ou experts externes	
Tommi Linnansaari (présentateur principal)	Université du Nouveau-Brunswick
Donald Baird	Université du Nouveau-Brunswick / Environnement Canada
Wendy Monk	Université du Nouveau-Brunswick
Tom Gleeson	Université McGill, géomorphologie
Daniel Boisclair	Université de Montréal; réseau HydroNet
André St. Hilaire (premier jour seulement)	Institut national de la recherche scientifique; CWRI
Mathieu Lebel	World Wildlife Fund
Jack Imhof	Université de Guelph; Université de Toronto
Allen Curry	Université du Nouveau-Brunswick, Institut canadien des rivières
Gilles Olivier	Expert en matière de risque
Experts internationaux	
Tom Annear	Service de la pêche et de la chasse récréatives – État du Wyoming
Provinces	
Allan Locke	Alberta
Bob Metcalfe	Ontario
Scott Babakaiff	Colombie-Britannique
Secteur des sciences du MPO	
Keith Clarke	T.-N.-L.
Karen Smokorowski	Centre et de l'Arctique
Mike Bradford	Pacifique
Robert Randall	Centre et de l'Arctique
Daniel Caissie	Golfe
Haitham Ghamry	Centre et de l'Arctique
Neil Mochnacz	Centre et de l'Arctique
Mike Stoneman	Administration centrale
Doug Watkinson	Centre et de l'Arctique
Boumy Sayavong	Administration centrale, rapporteur
Roger Wysocki	Administration centrale, coprésident
MPO – Gestion de l'habitat	
Simon Trépanier	Québec
Dean Watts	Pacifique
Brian Makowecki	Centre et de l'Arctique
Jim Elliott ou Stuart Dean	Administration centrale – Opérations
Neil Fisher	Administration centrale – Politiques
Lonnie King	Administration centrale – Politiques
Nick Winfield	Administration centrale – Politiques