



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 2017/028

Région de la capitale nationale

Compte rendu de l'examen national par les pairs sur les orientations scientifiques relatives à la politique sur la protection des pêches : avis sur le calcul des équivalents adultes

**Du 9 au 10 juin 2014
Burlington (Ontario)**

**Président : Jake Rice
Éditeur : Jim Kristmanson**

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, 2017
ISSN 2292-4264

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2017. Compte rendu de l'examen national par les pairs sur les orientations scientifiques relatives à la politique sur la protection des pêches : avis sur le calcul des équivalents adultes; du 9 au 10 juin 2014. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2017/028.

Also available in English:

DFO. 2017. *Proceedings of the National peer review of Science Guidance for Fisheries Protection Policy: Advice on Equivalent Adult Calculation; June 9-10, 2014. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2017/028.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
SUMMARY	v
INTRODUCTION	1
PRÉSENTATIONS.....	1
Contexte.....	1
Approche des équivalents adultes.....	2
Analyse par simulation	3
Perte de production.....	3
DISCUSSION SUR LES QUESTIONS FIGURANT DANS LE CADRE DE RÉFÉRENCE.....	4
MOT DE LA FIN.....	5
SOURCES D'INFORMATION	6
ANNEXE I : PARTICIPANTS À LA RÉUNION.....	7
ANNEXE II : CADRE DE RÉFÉRENCE	8

SOMMAIRE

Une consultation scientifique nationale s'est déroulée les 9 et 10 juin 2014 au Centre canadien des eaux intérieures de Burlington, en Ontario. L'objectif de cette consultation était d'examiner le soutien et l'utilité des options pour une mesure commune permettant de traiter les impacts sur la quantité ou la qualité de l'habitat des poissons d'eau douce du Canada (équivalents adultes et perte de production) comme moyen d'étayer le cadre décisionnel du Programme de protection des pêches.

La consultation s'est appuyée sur un document de travail et trois présentations données par des chercheurs du MPO qui ont participé aux travaux d'un groupe central qui élabore des avis scientifiques pour étayer la mise en œuvre du Programme de protection des pêches. Un nombre total de 13 employés du MPO émanant des cinq régions ont participé à cette consultation. Le présent compte rendu résume les discussions qui ont eu lieu pendant la consultation. D'autres publications concernant cet événement seront affichées sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#) lorsqu'ils seront disponibles.

SUMMARY

A national science advisory process was held June 9-10, 2014 at the Canadian Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario. The purpose of the meeting was to examine the support and utility of options for a common metric for discussing impacts to habitat quantity and/or quality on freshwater Canadian fish (Equivalent Adult and Production Foregone) as a means of informing the Fisheries Protection Program decision-making framework.

The advisory process was conducted around a working paper and 3 presentations by DFO researchers who have been participating in a core group developing science advice to inform implementation of the Fisheries Protection Program. A total of 13 DFO participants from 5 Regions participated in this advisory process. These Proceedings summarise the discussions held at the meeting. Additional publications from this meeting will be posted on the [Fisheries and Oceans Canada \(DFO\) Science Advisory Schedule](#) as they become available.

INTRODUCTION

Des modifications récentes apportées à la *Loi sur les pêches* (2012) changeront la manière dont le Ministère évalue et gère les impacts sur les écosystèmes aquatiques. La Loi modifiée met l'accent sur la durabilité et sur la productivité permanente des pêches commerciales, récréatives et autochtones.

Le Secteur de la gestion des écosystèmes et des pêches du MPO demande des avis scientifiques en rapport avec la mise en œuvre de ces modifications apportées à la *Loi sur les pêches*. Le Secteur des sciences du MPO a organisé une série de réunions au cours desquelles les participants passent en revue l'information scientifique qui se rapporte aux pertes de productivité des pêches pour causes anthropiques et a fourni des directives opérationnelles aux représentants du Programme de protection des pêches. Ces réunions portaient tout particulièrement sur le concept des « équivalents adultes » et sur celui de perte de production comme outils permettant d'obtenir de l'information pour les besoins du cadre décisionnel du Programme de protection des pêches.

On souhaite la bienvenue aux participants (annexe I) et on les invite à faire part de leurs commentaires sur le cadre de référence (annexe II). Le président présente un aperçu des buts et objectifs de la réunion, et on demande aux participants de traiter les questions suivantes :

1. Est-il possible d'utiliser l'approche des équivalents adultes comme mesure commune permettant de traiter les impacts sur la quantité ou la qualité de l'habitat des poissons d'eau douce au Canada?
2. Est-il possible d'utiliser la production des poissons (ou la perte de production) comme mesure commune permettant de traiter les impacts sur la quantité ou la qualité de l'habitat?
3. Quels sont les ensembles de données appropriés (p. ex., taille du corps, type d'écosystème)?
4. Quelles sont les estimations préliminaires de la quantité d'habitats (p. ex., ordre de grandeur) requise pour produire un équivalent adulte dans les ensembles appropriés qui sont définis au point 3?
5. Si les deux approches peuvent être mises en pratique, y a-t-il des situations où l'une convient mieux que l'autre?

PRÉSENTATIONS

Contexte

Présentation – Bronwyn Keatley et Anne Phelps

Une vue d'ensemble du Programme de protection des pêches est présentée, et l'on fait ressortir les modifications apportées à la *Loi sur les pêches*. On met l'accent sur la nécessité qu'il y a à produire un avis scientifique sur la façon de mettre en œuvre la nouvelle politique de protection des pêches. L'avis sera utilisé par les employés du programme pour obtenir un processus décisionnel uniforme et faciliter les communications entre le personnel et les promoteurs. Les auteurs indiquent que nous avons besoin d'une mesure commune (équivalents adultes, perte de production) sur laquelle fonder les décisions en matière de gestion des risques et de fiabilité des résultats.

Approche des équivalents adultes

Présentation – Mike Bradford

On discute du fondement écologique et énergétique des profils de l'abondance en fonction du niveau trophique ou des classes de taille des poissons. Certains renseignements généraux concernant la démarche fondée sur les équivalents adultes sont fournis à l'aide des données sur l'entraînement des poissons juvéniles provenant d'une centrale électrique des Grands Lacs. On utilise une démarche fondée sur les équivalents adultes pour calculer le courant de compensation d'après la perte de juvéniles

On discute de la manière dont on pourrait convertir ce modèle en un modèle de perte d'habitat. La densité des poissons juvéniles est représentée par une série de courbes de zones par recrue pour différentes espèces de poissons. L'auteur explique que la variation entre les courbes représente dans doute des différences entre les données recueillies dans les écosystèmes canadiens du sud (productivité du poisson) et les données recueillies dans les écosystèmes canadiens du nord (productivité moindre). Les recrues ont été définies par la taille à la première apparition dans une pêche ou par la taille à maturité, selon les données disponibles. On remarque que la zone par recrue variait selon la taille et la rareté relative des espèces formant la communauté. On tire une conclusion selon laquelle, malgré les incertitudes, on peut utiliser une unité d'habitat pour évaluer la production annuelle des poissons adultes. Parmi les facteurs de variabilité figurent l'état de l'habitat, l'espèce, les communautés d'espèces et les utilisations particulières de l'habitat.

On fait remarquer que l'on dispose d'une abondance de données sur l'omble de fontaine, données que l'on pourrait utiliser pour caractériser les profils de survie à long terme entre les classes d'âge et qui pourraient être reliées au potentiel de productivité de l'habitat.

Les participants traitent de la manière dont ces différences inhérentes en matière de productivité des pêches devraient être caractérisées en utilisant des centiles ou d'autres mesures. La discussion porte ensuite sur la manière dont on pourrait réduire l'incertitude associée à l'utilisation du modèle des équivalents adultes, d'après la disponibilité des données, et sur la manière dont on pourrait utiliser les équivalents adultes comme outil d'évaluation préalable. Les participants discutent également de la quantité de données dont on a besoin si l'on veut caractériser de façon utile l'incertitude et communiquer les mesures de l'incertitude avec les estimations de la productivité.

On convient que le modèle des équivalents adultes est une approche raisonnable, mais qui doit tenir compte de la variation régionale dans les déterminants de la productivité, comme la température et la composition chimique de l'eau.

On discute de la prestation d'avis concernant les seuils de productivité en vue d'assurer l'efficacité du modèle. On discute également de la gestion des risques.

On fait remarquer qu'il semble y avoir une fourchette de densité des espèces qui varie selon un facteur de 4 à 5 dans des habitats semblables, et on demande si cela est acceptable à des fins nationales ou régionales. On discute de la nécessité de stratifier les données et de l'ampleur de la stratification qui convient (par exemple, lacs vs rivières et stratification régionale). Comme prochaine étape, on discute des avantages qu'il y a à utiliser une espèce indicatrice à propos de laquelle on dispose d'une grande quantité de données. Le cadre décisionnel actuel devra reposer sur l'utilisation des données disponibles pour la période actuelle et pourra être affiné à l'avenir, au fur et à mesure que nous accumulons les expériences.

Il est ensuite question de l'application du concept des équivalents adultes, à savoir si l'on peut l'appliquer de façon généralisée ou comme démarche particulière à une activité. On discute

aussi de la manière dont il convient de composer avec la présence de plusieurs classes d'âge dans l'habitat, et de la manière dont on peut considérer les frayères. Les membres font remarquer que l'on tient compte ailleurs des habitats spécialisés (c.-à-d. les frayères), et que l'exercice actuel porte sur les habitats d'élevage et de croissance.

Analyse par simulation

Présentation – Marten Koops

La modélisation des paramètres du cycle biologique en fonction de la taille corporelle (c.-à-d. la longévité, l'âge à maturité, le taux de croissance, la mortalité) est présentée pour quatre catégories de longueurs et permet de produire des estimations des zones par recrue. Cet exercice découle de l'observation selon laquelle des paramètres essentiels de l'écologie du poisson sont structurés par taille, tant pour les espèces que pour les communautés.

Une longue discussion a lieu ensuite sur les effets de la biomasse totale de l'écosystème, des tailles de niches, de la biomasse maximale de l'habitat ou de la densité, et de la structure trophique. On discute de plus de la distorsion en rapport avec les engins d'échantillonnage et de la possibilité qu'il y ait une limite inférieure de la capacité d'échantillonnage. Les participants conviennent qu'il n'y a pas de solution inhérente aux données pour traiter ces enjeux, mais on peut supposer que la communauté n'a pas fait l'objet d'un échantillonnage en deçà d'un certain seuil.

Tant la taille corporelle que le niveau trophique ont été utilisés dans le modèle en vertu de l'hypothèse selon laquelle un individu change de niveau trophique au moment où il atteint la maturité. On souligne qu'il existe une forte variabilité dans la relation entre le niveau trophique et la taille corporelle, et qu'un seul de ces éléments devrait être ciblé à la fois par le modèle.

La discussion porte également sur l'extrémité du spectre de la productivité qu'il convient de protéger. Il existe un parti pris pour la protection d'espèces affichant une moindre productivité par rapport à celles qui présentent une productivité moyenne. Cependant, l'utilisation d'une vaste zone pour protéger de grands adultes devrait avoir pour effet de protéger également un grand nombre de poissons de petite taille. On fait remarquer qu'un seuil de petite zone pourrait équivaloir à une protection accrue, comme devrait le révéler l'examen d'un plus grand nombre de projets. Il faudra déterminer quelle démarche il conviendra d'adopter : une démarche communauté/petits poissons ou une démarche grands poissons/espèces valorisées.

Perte de production

Présentation – Bob Randall

La biomasse et la production sont toutes deux intégrées dans le concept des équivalents adultes. Toutefois, le changement dans la biomasse annuelle est sous-estimé, car cette démarche ne tient pas compte de la perte de biomasse résultant de la mortalité au cours d'une année. La production peut être présentée dans le contexte spatial de la zone nécessaire pour produire un poisson adulte.

Au cours de la discussion, on fait remarquer que la démarche de la perte de production est une démarche valide, mais qu'elle semble accompagnée d'un haut degré de variabilité. On propose que l'utilisation du modèle de la perte de production en combinaison avec le modèle des équivalents adultes et avec la stratification pourrait permettre d'appuyer des mesures de compensation. En outre, on fait remarquer que la précision pourrait ne pas être un facteur à prendre en compte, car l'outil sera utilisé aux fins de prise de décisions. Toutefois, la productivité primaire devrait être difficile à communiquer si on la compare à la productivité du poisson, même si l'on ne tient pas compte des enjeux concernant la précision.

On discute ensuite des pour et des contre de l'utilisation d'une démarche par espèce, comme une espèce valorisée ou une espèce visée par des pêches commerciales, récréatives ou autochtones, pour estimer la production. On se préoccupe du fait que cette démarche pourrait se traduire par une sous-estimation de la production et par une sous-évaluation de l'habitat à l'égard d'autres espèces.

On traite également de l'échéancier pour le calcul de la production et des répercussions sur l'échelle temporelle pour le cas où il y aurait un décalage temporel entre l'impact et les mesures de compensation.

La qualité et la quantité de l'habitat et l'idée selon laquelle la production varie en fonction de la qualité de l'habitat font l'objet de discussions. Il s'ensuit un débat sur la question de savoir si de grandes quantités d'habitats de piètre qualité permettent de compenser de façon adéquate la perte d'habitats de qualité élevée, et *le contraire*. On convient que l'hypothèse à utiliser pour la règle de décision est la suivante, c'est-à-dire que tous les habitats affichaient une qualité élevée, une stratification plus poussée des habitats étant possible à des étapes suivantes du processus.

Les habitats limitatifs ou spéciaux sont pris en compte, de même que la question de savoir s'ils devraient être traités différemment. On examine aussi la démarche qu'il convient d'adopter, c'est-à-dire s'il convient d'utiliser une démarche générique fondée sur le cycle biologique ou une démarche propre à une espèce, et quelle proportion d'autres espèces seraient protégées par ces démarches.

DISCUSSION SUR LES QUESTIONS FIGURANT DANS LE CADRE DE RÉFÉRENCE

On convient qu'il est possible d'utiliser l'une ou l'autre de ces démarches ou les deux (équivalents adultes ou perte de production), et qu'elles représentent toutes deux des démarches pertinentes sur le plan biologique et valables à utiliser dans un cadre décisionnel. On estime également que la démarche des équivalents adultes est appropriée comme outil décisionnel de premier niveau, tandis que la démarche de la perte de production serait plutôt un outil d'évaluation pour l'examen d'un projet particulier en raison des exigences en matière de données. Les démarches des équivalents adultes et de la perte de production ne sont pas mutuellement exclusives et peuvent être utilisées en combinaison pour l'évaluation de projets à partir des perspectives différentes du nombre de poissons et de la biomasse.

Il y a une demande de définition des termes dans l'avis scientifique, y compris les définitions de la démarche des équivalents adultes, de la zone par recrue et de la démarche de la perte de production. Les équivalents adultes sont définis comme le nombre de juvéniles qui produiront un adulte ou une recrue; la zone par recrue est définie comme la zone d'un habitat d'élevage occupée par les juvéniles qui repose sur une conversion des équivalents adultes en mesure de la zone; la perte de production est une mesure de la biomasse qui aurait été produite dans un habitat dont la mise en valeur aurait été perdue.

La définition de recrue a également fait l'objet de discussions, étant donné que ce terme a une signification technique dans d'autres contextes. Dans certaines zones, les adultes ont été définis comme femelles matures. Dans les analyses qui sont présentées à l'heure actuelle dans les documents de travail, les deux variables ont été utilisées : l'âge à maturité et l'âge au recrutement. On convient que l'on avait une plus grande quantité de données concernant l'âge à maturité que pour l'âge au recrutement pour une pêche en particulier. On fait aussi remarquer que la différence entre l'âge à maturité et l'âge au recrutement pour une pêche s'établit à au plus un ou deux ans. L'âge à maturité est établi comme point de référence et pourrait être une variable plus prudente dans bon nombre de cas.

Une longue discussion a lieu au sujet des calendriers et de la manière dont il convient de définir les impacts permanents *versus* temporaires. Certains travaux précédents ont relié les impacts au temps de génération et établi que trois générations étaient une mesure acceptable de la durée des impacts.

La qualité et la quantité de l'habitat, de même que la stratification, ont fait l'objet de discussions, ainsi que les biais dans les données provenant du type d'habitat habituellement étudié (rivières franchissables à gué et zones littorales peu profondes de lacs). Pour les besoins actuels, ce niveau de stratification n'est pas requis, bien qu'une stratification à l'échelle écorégionale soit appropriée. Une stratification plus poussée pourrait être nécessaire pour des projets particuliers, et la question sera traitée dans un prochain ouvrage.

Le président présente un éventail de choix possibles concernant les bases de l'avis : approche de l'espèce indicatrice, caractère de la communauté modal/contre le risque et seuil arbitraire, mais étayé. Les participants font part d'une préférence modérée pour une approche générique qui soit axée sur une espèce indicatrice ciblée dans les pêches commerciales, récréatives ou autochtones. Après une discussion plus approfondie, les courbes de risque cumulatif transmises dans la première présentation sur la démarche des équivalents adultes sont vues comme un outil d'avenir. Cette approche nécessite des données sur la productivité typique des espèces canadiennes, et les données sont actuellement disponibles à ce sujet. La courbe devrait être présentée comme une courbe des risques que les gestionnaires peuvent utiliser pour choisir un niveau de tolérance de prédilection. La branche ascendante de la courbe, qui est très accentuée, reflète le fait qu'une certaine valeur aréale devrait être appropriée pour un grand nombre et un vaste éventail d'espèces.

MOT DE LA FIN

Questions et réponses correspondantes tirées du cadre de référence :

- Est-il possible d'utiliser une approche fondée sur les équivalents adultes comme mesure commune pour étudier les impacts sur la quantité ou la qualité de l'habitat des poissons d'eau douce du Canada?
- Est-il possible d'utiliser la production piscicole (ou la perte de production) comme mesure commune pour étudier les impacts sur la quantité ou la qualité de l'habitat?

Les deux démarches sont possibles, celle des équivalents adultes traitant de la quantité d'habitat et, dans une moindre mesure, de la qualité de l'habitat, tandis que celle de la perte de production traite à la fois de la quantité et de la qualité de l'habitat.

- Quels sont les groupements de données appropriés (p. ex., corps, taille, type d'écosystème)?

Les exigences pour ce point ont été traitées, et l'on attend des analyses plus poussées qui devraient être réalisées dans un avenir proche.

- Quelles sont les estimations préliminaires de la quantité d'habitat (p. ex., ordre de grandeur) requise pour produire un équivalent adulte dans les regroupements appropriés qui sont définis au point 3?

Cela peut être déterminé avec une mise en garde concernant un ordre de grandeur, à affiner grâce à des analyses plus poussées.

- Si les deux approches peuvent être mises en pratique, y a-t-il des situations où l'une convient mieux que l'autre?

Les équivalents adultes sont le premier choix, la perte de production sert à les compléter ou doit être utilisée lorsqu'elle représente une valeur ajoutée et que les données sont disponibles.

Les données illustrent la viabilité du concept. Il existe des problèmes connus concernant les données. Toutefois, les calculs sont pertinents et, lorsqu'ils sont appliqués aux données canadiennes, ils peuvent permettre de traduire l'existence et de l'ampleur des différences régionales, qu'il faudrait sans doute prendre en compte.

SOURCES D'INFORMATION

MPO. 2015. [Lignes directrices scientifiques relatives à la politique sur la protection des pêches : avis sur le calcul des équivalents adultes](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO avis. sci. du Sect. des sci. 2015/011.

ANNEXE I : PARTICIPANTS À LA RÉUNION

Louise de Mestral Bezanson – MPO, Région des Maritimes/PPP

Mike Bradford – MPO, Région du Pacifique/Sciences

Gérald Chaput – MPO, Région du Golfe/Sciences

Keith Clarke – MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador/Sciences

Jason Hwang – MPO, Région du Pacifique/PPP

Bronwyn Keatley – MPO; Région de la capitale nationale/PPP

Marten Koops – MPO, Région du Centre et de l'Arctique/Sciences

Jim Kristmanson (rapporteur) – MPO, Région de la capitale nationale du MPO/Sciences

Anne Phelps – MPO; Région de la capitale nationale/PPP

Bob Randall – MPO, Région du Centre et de l'Arctique/Sciences

Jake Rice (président) – MPO, Région de la capitale nationale/Sciences

Adam Van Der Lee – MPO, Région du Centre et de l'Arctique/Sciences

Doug Watkinson – MPO, Région du Centre et de l'Arctique/Sciences

ANNEXE II : CADRE DE RÉFÉRENCE

Orientations scientifiques relatives à la politique sur la protection des pêches : avis sur le calcul des équivalents adultes

Examen national par les pairs – Région de la capitale nationale

Les 9 et 10 juin 2014

Burlington (Ontario)

Président : Jake Rice

Contexte

Les récentes modifications à la *Loi sur les pêches* (2012) changeront la façon dont le Ministère évalue et gère les impacts sur les écosystèmes aquatiques. La Loi modifiée met l'accent sur la durabilité et la productivité continue des pêches commerciales, récréatives ou autochtones.

Le Secteur des politiques relatives aux programmes de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé qu'une orientation scientifique soit établie en ce qui concerne la mise en œuvre de ces modifications à la *Loi sur les pêches*. Le Secteur des sciences du MPO a entrepris une série de réunions dans le cadre desquelles les participants ont examiné l'information scientifique relative aux pertes de productivité des pêches découlant des activités anthropiques et fournit des directives opérationnelles à l'intention du Programme de protection des pêches. La présente réunion portera plus particulièrement sur l'utilisation de l'« équivalent adulte » et du manque à produire comme moyen de fournir des renseignements qui pourraient être intégrés au cadre décisionnel du Programme de protection des pêches.

Objectifs

Les participants examineront les documents de recherche afin d'aborder les questions suivantes :

- Est-il possible d'utiliser une approche fondée sur les équivalents adultes comme mesure commune pour étudier les impacts sur la quantité ou de la qualité de l'habitat des poissons d'eau douce du Canada?
- Est-il possible d'utiliser la production ichthyenne (ou le manque à produire) comme mesure commune pour étudier les impacts sur la quantité ou la qualité de l'habitat?
- Quels sont les groupements de données appropriés (p. ex., taille, type d'écosystème)?
- Quelles sont les estimations préliminaires de la quantité d'habitats (p. ex., ordre de grandeur) requise pour produire un équivalent adulte dans les regroupements appropriés tels que définis au point 3?
- Si les deux approches peuvent être mises en pratique, y a-t-il des circonstances dans lesquelles l'une convient mieux que l'autre?

Publications prévues

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

Participation

- Pêches et Océans Canada (Sciences des écosystèmes et des océans, Programme de protection des pêches)
- Milieu universitaire
- Autres experts invités