



EXAMEN SCIENTIFIQUE DE RAPPORTS NORMALISÉS SUR LA SURVEILLANCE ET LES CRITÈRES DE RÉUSSITE POUR LA CRÉATION DE LACS, LA CONSTRUCTION DE CHENAU ET LES TRAVAUX SUR L'HABITAT AQUATIQUE

Contexte

En 2011, le Programme de protection du poisson et de son habitat (PPPH) de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé un avis scientifique sur l'élaboration de programmes de surveillance rentables et fondés sur la science dans le cadre des plans de compensation de l'habitat, afin de déterminer l'efficacité des projets de compensation de l'habitat. Trois paliers hiérarchiques de surveillance ont été brièvement décrits (surveillance de la conformité, surveillance de la fonctionnalité et surveillance de l'efficacité), mais pour ce processus de formulation d'avis, l'accent a été mis sur la surveillance de l'efficacité (MPO 2012). L'avis scientifique sur la surveillance de l'efficacité a été jugé applicable aux projets comportant des mesures compensatoires qui justifient un contrôle détaillé (p. ex., généralement les projets dont on prévoit qu'ils auront d'importantes répercussions sur le poisson et son habitat, ou pour lesquels les résultats comportent une grande incertitude). Un rapport technique (Smokorowski *et al.* 2015) produit après l'avis de 2012 mettait l'accent sur l'élaboration du plan et des paramètres nécessaires pour assurer une surveillance exhaustive de l'efficacité. En 2018, un processus de consultation scientifique de suivi a été organisé pour cibler la « surveillance de la fonctionnalité », reconnaissant que tous les projets ne justifient pas une surveillance de l'efficacité complète, mais que la compréhension du rendement des habitats construits nécessite plus que de déterminer si le promoteur s'est conformé aux conditions énoncées dans une autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches*. Le rapport d'avis scientifique qui en a résulté (MPO 2019a) a fourni une orientation opérationnelle sur la surveillance de la fonctionnalité, en explorant le moment approprié pour la mettre en œuvre, et en fournissant des options de conception de la surveillance et d'indicateurs pour progresser vers la normalisation. Depuis, il n'y a pas eu de processus d'avis scientifique du MPO pour recommander des exigences en matière de surveillance de la conformité. Le type de surveillance à mettre en œuvre et le degré d'effort qui en résulte dépendent des buts et des objectifs de la surveillance, de l'ampleur des répercussions potentielles, de la compréhension relative de la performance d'habitats construits particuliers et des indicateurs ou des mesures de substitution correspondants choisis. Bien qu'il existe des avis scientifiques pour la sélection des approches et de la conception de la surveillance, aucun des produits de ces processus passés du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) n'était suffisamment prescriptif pour fournir des étapes précises (c.-à-d. des instructions étape par étape) pour mettre en œuvre un programme de surveillance normalisé efficace.

À l'heure actuelle, la région de l'Ontario et des Prairies ne dispose pas de protocoles de surveillance normalisés ni de techniques normalisées de collecte physique, chimique ou biologique que les promoteurs et le MPO peuvent utiliser pour surveiller la plupart des compensations de l'habitat. Récemment, le PPPH du MPO pour la région de l'Ontario et des Prairies a confié à des sous-traitants l'élaboration d'approches de surveillance normalisées

proposées pour plusieurs types de compensations ou de restaurations, notamment la construction de lacs, la restauration, la relocalisation et la construction de cours d'eau pour mettre en valeur ou construire l'habitat du poisson (création de chenaux), des travaux sur l'habitat aquatique qui modifient les cours d'eau et les lacs pour mettre en valeur ou construire l'habitat du poisson. Les techniques de collecte physique, chimique et biologique de soutien étaient également incluses. Ces contrats font suite à des processus antérieurs du SCAS liés à la surveillance afin de produire expressément des protocoles de surveillance normalisés. Avant d'intégrer ces protocoles aux activités opérationnelles, le PPPH du MPO avait demandé au Secteur des sciences du MPO d'examiner les programmes et approches de surveillance normalisés proposés par l'entrepreneur pour ces activités de compensation et de fournir des avis à ce sujet. Tous les programmes et approches de surveillance normalisés sont proposés pour une application dans les eaux douces, mais l'inclusion de versions marines de protocoles analogues pourrait être envisagée pour des travaux futurs.

L'objectif de cet examen était d'évaluer si les approches de surveillance normalisées proposées pour la création de lacs, la création de chenaux et les travaux sur l'habitat aquatique, ainsi que les techniques de collecte du biote à l'appui, sont scientifiquement fondées, afin d'aider le PPPH à assurer la cohérence de ses exigences en matière de surveillance et de données pour son programme et ses promoteurs. De façon concrète, les objectifs du groupe sont :

1. d'évaluer la qualité et le caractère adéquat des informations présentées afin qu'elles soient conformes aux avis précédents, et de déterminer tout manque de renseignements pertinents dans les approches;
2. de déterminer si la conception de l'étude, les indicateurs et les paramètres, les méthodes, l'intensité de l'échantillonnage et les meilleures pratiques scientifiques en matière de surveillance ont été utilisés;
3. de déterminer si les méthodes de surveillance, y compris la conception de l'étude, la collecte des données, les paramètres et l'accessibilité des données, sont structurées de manière à ce que le Secteur des sciences du MPO puisse effectuer une méta-analyse des résultats dans le futur afin de réévaluer les protocoles de surveillance et de mesurer le succès des habitats construits;
4. de recommander des mesures et des approches de surveillance supplémentaires ou de remplacement, au besoin.

Le présent rapport de réponse des Sciences découle de l'examen par les pairs régional du 21 au 24 novembre 2022 pour l'examen scientifique d'un rapport normalisé sur la surveillance et les critères de réussite pour la création de lacs, la création de canaux et les travaux d'habitat aquatique.

Renseignements de base

Au cours des dernières décennies, des milliers d'ouvrages et d'articles scientifiques consacrés à la promotion et à l'amélioration de la surveillance écologique à l'échelle mondiale ont été publiés (Lindenmayer et Likens 2010). Au Canada, Quigley et Harper (2006) ont souligné la nécessité d'améliorer la surveillance des projets de travaux sur l'habitat comme étant nécessaire à la fois pour améliorer la conformité et pour mieux comprendre les répercussions des décisions prises en vertu de la *Loi sur les pêches*. D'autres études plus récentes ont également mis en évidence des lacunes dans la conception et la mise en œuvre des programmes de surveillance, comme l'incapacité d'évaluer l'efficacité des activités antérieures

de compensation et de restauration de l'habitat, ou de suivre les changements dans les populations de poissons de manière générale (Bradford *et al.* 2017; Krall *et al.* 2019; Radinger *et al.* 2019). Des efforts ont été déployés par le MPO pour améliorer la surveillance au fil du temps (p. ex. Pearson *et al.* 2005; Lewis *et al.* 2013; MPO 2012, 2019a, 2020; Smokorowski *et al.* 2015). Malgré cela, les instructions étape par étape présentées dans les rapports des entrepreneurs, examinés dans le cadre de ce processus du SCAS, opérationnalisent les avis antérieurs sur la surveillance (voir MPO 2019a, Figure 4, étape 4), mais les directives sur les programmes de surveillance réussis doivent être réitérées et intégrées aux programmes du PPPH. Plus précisément, les éléments à examiner attentivement lors de l'élaboration d'un programme de surveillance comprennent les éléments qui suivent (adapté de MPO 2012, 2019a, 2020; Smokorowski *et al.* 2015) :

- Les objectifs du programme de surveillance sont des questions bien définies, fondées sur des données scientifiques, recensées dès le départ, et détermineront donc le niveau d'échantillonnage requis (p. ex. respect des exigences, conformité, surveillance de la fonctionnalité et surveillance de l'efficacité – défini à l'Annexe 1).
- Le plan d'échantillonnage approprié doit être soigneusement examiné après l'établissement des objectifs de surveillance. Le plan d'échantillonnage doit comporter un comparateur (p. ex. le site avant la manipulation, un site témoin, des conditions ou bases de référence). Il convient de noter que différents modèles sont dotés de comparateurs différents qui sont soigneusement sélectionnés pour être comparés au site de mesure de gestion (p. ex. les sites témoins ont des conditions biophysiques similaires). À tout le moins, la collecte de données « préalables au projet » est recommandée comme élément de comparaison. Idéalement, plusieurs comparateurs sont utilisés pour aider à établir des liens de causalité.
- Les indicateurs et les paramètres choisis doivent être appropriés pour l'objectif de surveillance (y compris les considérations relatives au type de système, aux espèces, aux stades biologiques cibles, aux types d'habitats, etc.). Les mesures doivent être les mêmes pour les sites de comparaison (avant le projet, contrôle, etc.) et d'intervention (mesure post-gestion, site du projet d'habitat).
- La conception doit permettre d'obtenir une estimation et une variance fiables de chaque paramètre mesuré, et la phase de conception doit tenir compte des besoins en matière d'analyse statistique et de puissance statistique, y compris de la prudence à l'égard de la pseudoréplication (Hurlbert 1984).
- Dans la mesure du possible, les mesures devraient être quantitatives (numériques) et non qualitatives. Par exemple, les observations anecdotiques ne sont pas utiles, mais peuvent fournir un contexte pour les métadonnées. Cependant, la classification d'experts, telle que la définition de catégories au moyen d'un processus Delphi, peut être acceptée. Des données catégorielles bien définies peuvent également être utilisées.
- La durée, le moment et la fréquence de la surveillance sont appropriés au stade du cycle de vie de l'espèce, au contexte, à la mesure de gestion et à l'objectif de la mesure de gestion (p. ex. évaluation des fonctions permanentes par rapport aux fonctions temporaires).
- Les données de surveillance doivent faire l'objet de contrôles de qualité appropriés et être stockées électroniquement dans un format durable et accessible, le cas échéant.

Bien que cet avis de surveillance ait déjà été publié sous forme de documents officiels du SCAS, il est important que tout outil élaboré pour opérationnaliser la surveillance normalisée intègre les points ci-dessus. Collecter des données de manière normalisée sans tenir compte

**Réponse des Sciences : Examen scientifique
des rapports normalisés sur les critères
de surveillance et de réussite**

Région de l'Ontario et des Prairies

de ces concepts scientifiques importants ne permettrait pas d'obtenir des avantages tangibles, comme : 1) la compréhension par le PPPH du MPO des implications de ses décisions, 2) la contribution des programmes de surveillance des promoteurs à une meilleure compréhension des avantages de leurs activités de compensation ou de restauration; ou 3) une meilleure compréhension par les Canadiens de la protection des habitats du poisson pour les générations futures.

Analyse et réponse

Les commentaires présentés dans le présent rapport de réponse des Sciences sont liés aux rapports des entrepreneurs énumérés au Tableau 1. Ces trois rapports ont été produits par deux entrepreneurs distincts et ont été soumis au PPPH du MPO dans le cadre de contrats visant à produire des protocoles de surveillance normalisés pour l'utilisation du MPO et des promoteurs sur des ouvrages, des entreprises ou des activités (OEA) spécifiques dans et autour de l'eau. Le présent rapport de réponse des Sciences a compilé les examens menés par une série d'experts invités, y compris des scientifiques et des praticiens, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du MPO (voir la section 5.0 – Contributeurs).

Tableau 1. Liste des documents de surveillance normalisés examinés dans le cadre de ce processus du SCAS.

Titre du document (Titre abrégé/Abréviation) Date	Auteur	Sections dans SSR
Manuel de l'utilisateur pour une application de Survey123 qui soutient la surveillance de la restauration, du déplacement et de la construction de cours d'eau pour améliorer ou construire l'habitat du poisson (Construction de chenaux) 23 décembre 2020	5 Smooth Stones Restoration Inc., Kitchener (Ontario)	Sections 3.1, 3.3 et 3.5
Manuel de l'utilisateur pour une application de Survey123 qui soutient la surveillance des travaux sur l'habitat aquatique qui modifient les cours d'eau et les lacs pour améliorer ou construire l'habitat du poisson (Travaux sur l'habitat aquatique) 4 avril 2021	5 Smooth Stones Restoration Inc., Kitchener (Ontario)	Sections 3.1, 3.2 et 3.5
Surveillance de l'efficacité des constructions d'habitats lacustres à grande échelle et de lacs entiers (Création de lacs entiers) 27 novembre 2020.	Hatfield Consultants LLP, Vancouver (Colombie-Britannique)	Sections 3.4 et 3.5

Deux des trois documents contractuels (Construction de travaux et Travaux sur l'habitat aquatique) ont été rédigés par un entrepreneur, sur la base de la même application logicielle de surveillance proposée, mais pour des types de compensation différents, de sorte qu'une grande partie du texte des deux documents était identique. Le troisième document portant sur la création de lacs entiers a été rédigé par un autre entrepreneur. Les trois documents ont été examinés collectivement dans le cadre de ce processus de réponse scientifique, car ils ont tous été produits avec le même objectif à l'esprit : élaborer des programmes et des approches de surveillance normalisés à l'intention des promoteurs et du MPO et, en fin de compte, améliorer

les connaissances acquises sur l'efficacité de la surveillance compensatoire afin d'améliorer la prise de décisions.

Il y a eu un grand nombre de suggestions éditoriales mineures et lorsqu'elles ne modifiaient pas l'intention de la phrase, elles ont été compilées et conservées en dehors de ce rapport de réponse des Sciences afin d'être prises en compte en cas de révisions futures des documents contractuels d'origine.

Dans les cas où les modifications suggérées changeaient l'intention, le contexte ou le sens de l'énoncé (y compris des clarifications plus substantielles), celles-ci ont été incluses dans le rapport de réponse des Sciences dans le cadre de l'examen scientifique. Pour ces préoccupations plus larges, plus importantes et de plus haut niveau, le présent rapport de réponse des Sciences a suivi un format normalisé selon lequel la section du document ou de la question préoccupante était soulevée en premier, l'analyse et l'évaluation scientifiques venaient ensuite, suivies de la recommandation scientifique visant à répondre à la préoccupation.

Tous les commentaires reçus étaient substantiels, allant de préoccupations de haut niveau à des recommandations méthodologiques d'échantillonnage technique. Ce processus d'examen par les pairs a permis de déterminer qu'il convenait d'adopter une approche par étapes et itérative pour poursuivre l'élaboration des protocoles de surveillance normalisés à utiliser dans tous les projets de compensation, d'établissement d'habitat de réserve, de mise en valeur ou de restauration (collectivement, quel que soit l'échelle ou le but du projet, ci-après appelés « travaux sur l'habitat aquatique »). À ce titre, le présent rapport de réponse des Sciences met l'accent sur les préoccupations générales, importantes et de haut niveau relevées lors de l'examen des trois documents contractuels, tout en recommandant les prochaines étapes. Les questions soulevées lors de l'examen ont été regroupées en cinq sections : les points communs à tous les documents, les points communs aux documents portant sur les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux, et les points spécifiques à chacun des trois documents de l'entrepreneur. Le sujet de préoccupation est décrit, suivi d'une analyse et d'une évaluation du sujet, et de recommandations scientifiques à prendre en considération.

3.1. Points communs à tous les documents

3.1.1. Sujet de préoccupation – Terminologie des niveaux de surveillance

Trois niveaux hiérarchiques de surveillance ont été utilisés dans le passé dans les documents d'avis scientifiques du SCAS (surveillance de la conformité, surveillance de la fonctionnalité et surveillance de l'efficacité), mais les discussions menées lors de la réunion ont démontré que le PPPH et le Secteur des sciences du MPO n'utilisaient pas ces termes de façon uniforme.

Analyse et évaluation

Le Secteur des sciences a utilisé les termes « surveillance de la conformité », « surveillance de la fonctionnalité » et « surveillance de l'efficacité » comme une hiérarchie ou un continuum d'intensité, où les niveaux de contrôle des travaux sur l'habitat aquatique augmentent d'un effort moindre à un effort plus important. Le PPPH, cependant, utilise le terme « surveillance de la conformité » pour vérifier si les exigences des interdictions de la législation et de la réglementation ont été respectées, ce qui va au-delà du contrôle des travaux sur l'habitat aquatique, quel que soit le niveau. Les discussions qui ont eu lieu lors de la réunion ont permis de préciser que le terme « conformité » était plus approprié pour décrire le niveau d'effort requis pour déterminer si des travaux sur l'habitat aquatique ont été réalisés tels qu'ils ont été conçus, sans erreur ni défaut. De plus, le programme du PPPH a utilisé le terme « surveillance de la

conformité » pour inclure également la question de savoir si les travaux sur l'habitat aquatique fonctionnent comme prévu (Figure 1, Annexe A); cela combine les composantes de la surveillance de la fonctionnalité telles qu'elles sont définies précédemment par le Secteur des sciences du MPO (MPO 2012).

Programme de surveillance du PPPH

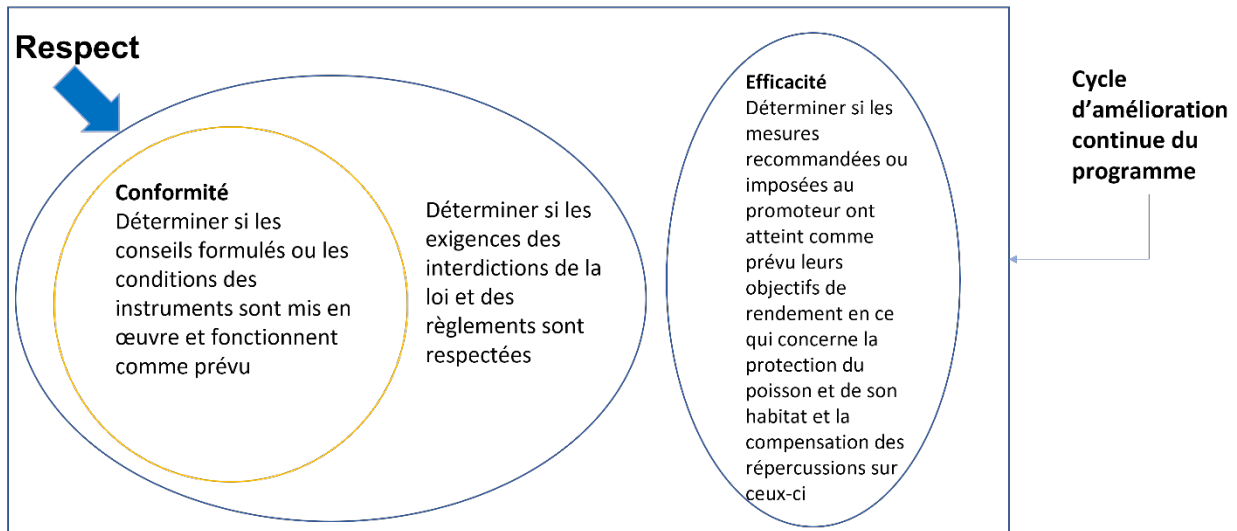


Figure 1. Diagramme de Venn montrant comment le PPPH utilise actuellement les termes « surveillance du respect des exigences », « surveillance de la conformité » et « surveillance de l'efficacité » dans sa description des objectifs du programme.

Recommandation du Secteur des sciences

À l'avenir, le Secteur des sciences du MPO devrait utiliser les termes « surveillance de la conformité », « surveillance de la fonctionnalité » et « surveillance de l'efficacité » pour décrire les trois niveaux ou paliers de surveillance des travaux sur l'habitat aquatique. Des précisions sur la distinction entre la surveillance de la conformité, la surveillance de la fonctionnalité et la surveillance de l'efficacité, ainsi qu'une démonstration de la façon dont le PPPH peut utiliser ces termes pour son programme devraient être apportées lors du prochain processus du SCAS visant à faire progresser le programme de surveillance normalisé.

3.1.2. Sujet de préoccupation – Harmonisation des méthodes

Les trois documents examinés ont été rédigés par deux entrepreneurs distincts : deux étaient presque identiques (Travaux sur l'habitat aquatique et Construction de chenaux), mais le troisième (Création de lacs entiers) a adopté une approche différente.

Analyse et évaluation

L'objectif principal de cet exercice étant la normalisation des méthodes à l'échelle du Ministère, il faut harmoniser les méthodes utilisées dans tous les programmes de surveillance mis en place par le Ministère pour l'évaluation des travaux sur l'habitat aquatique. Par exemple, le document sur la création de lacs entiers comportait une section sur la surveillance des flux d'entrée et de sortie construits, mais il manquait certains paramètres importants tels que la forme des chenaux (p. ex. les caractéristiques de la section transversale, le profil longitudinal, etc.). Cela nuit à la capacité de modifier la conception en cas de défaillance ou de changement. Les méthodes normalisées éventuellement mises au point pour surveiller les projets de

construction de chenaux seraient aussi applicables à la compensation fluviale qu'aux chenaux construits qui font partie d'un grand projet de création de lac. Il ne devrait pas exister deux « méthodes normalisées » différentes pour la même composante de l'écosystème.

De plus, les documents portant sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux proposaient un moyen de saisir, de sécuriser et de permettre l'analyse des données recueillies dans le cadre des programmes de surveillance. Tout outil d'analyse adopté par le Ministère devrait être utilisé et appliqué de manière universelle dans l'ensemble de la surveillance effectuée sur tous les travaux sur l'habitat aquatique.

Recommandation du Secteur des sciences

- Il est recommandé que les trois protocoles distincts soient combinés en un seul « document cadre » global qui s'applique à toutes les activités menées ou exigées par le Ministère. Au fur et à mesure que des normes de surveillance scientifiquement validées sont élaborées pour différentes composantes de l'écosystème aquatique, ces méthodes devraient être appliquées universellement aux composantes appropriées. Une fois qu'un logiciel aura été examiné et adopté par le Ministère pour faciliter la normalisation, ce système devrait être utilisé dans tous les programmes de surveillance des travaux sur l'habitat aquatique.

3.1.3. Sujet de préoccupation – Terminologie générale

Un grand nombre de préoccupations ont été soulevées quant au manque d'uniformité et d'exhaustivité de l'utilisation de la terminologie utilisée dans les trois documents, y compris la nécessité de fournir des définitions améliorées ou adoptées par le MPO pour un certain nombre de termes fréquemment utilisés.

Analyse et évaluation

Les préoccupations au sujet de la terminologie ont été extraites des examens individuels et compilées. Il est reconnu que la compréhension et la normalisation de la terminologie sont un exercice important lors de l'élaboration de protocoles de surveillance normalisés qui recourent les secteurs du MPO. Les questions terminologiques spécifiques n'ont pas été abordées lors de la réunion ni dans le présent rapport de réponse des Sciences, mais une liste a été conservée pour les étapes futures et les processus de consultation scientifique associés à l'élaboration continue de protocoles de surveillance normalisés. Certaines définitions ont été incluses dans un glossaire (Annexe 1).

Recommandation du Secteur des sciences

- Il est recommandé que le MPO élabore une terminologie normalisée évaluée par des pairs qui est conforme aux avis scientifiques et définitions antérieurs dans le cadre de ses efforts continus visant à élaborer des protocoles de surveillance normalisés. Ces termes normalisés pourraient également être utilisés dans d'autres processus de consultation scientifique afin d'assurer l'uniformité au sein du Ministère.

3.1.4. Sujet de préoccupation – Références

Les trois rapports citent peu de références à l'appui des énoncés, et de nombreuses références citées sont anciennes. Certaines références spécifiques relatives aux techniques d'échantillonnage ou au calcul des mesures n'ont pas pu être incluses en raison de la protection des droits d'auteur.

Analyse et évaluation

Les références citées sont anciennes et peu nombreuses. Certaines références ont été largement utilisées, mais ne sont pas nécessairement applicables à toutes les utilisations. Par conséquent, certains articles peuvent ne pas fournir un examen complet des méthodes actuelles, qui peuvent être plus appropriées à la nouvelle *Loi sur les pêches*, ou peuvent être des moyens d'échantillonnage plus modernes ou plus efficaces.

Dans le cas de la création de lacs entiers, il a été constaté qu'il convenait d'inclure davantage d'expérience du monde réel en citant des rapports et de la littérature primaire dans la mesure du possible. Pour le rapport sur la création de lacs entiers, les références spécifiques devraient comprendre les rapports d'autorisation et de surveillance des compensations pour la création de lacs existants. La documentation de la progression écologique d'un lac creusé est particulièrement importante pour pouvoir examiner les enjeux lors de la comparaison entre les lacs construits et les lacs naturels, en particulier au début de la succession du rapport sur la création de lacs entiers.

Dans les rapports sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux, il y avait un manque général de lien avec les avis existants sur la nouvelle *Loi sur les pêches* (p. ex., la compensation, les devises d'équivalence) et les normes de surveillance. L'inclusion de rapports complets comme guide dans l'application Survey123 a été jugée fastidieuse. Le fait de résumer les méthodes et de citer les rapports pertinents ou la littérature primaire permettrait également d'éviter les problèmes de droits d'auteur. Le cas échéant, il est possible d'obtenir l'autorisation de droit d'auteur auprès de l'éditeur pour utiliser des figures ou des tableaux spécifiques dans l'application. De nombreux cas spécifiques où des références sont nécessaires, ou où des références ont été mal appliquées, sont inclus dans les tableaux des modifications mineures apportées aux versions des entrepreneurs.

Recommandation du Secteur des sciences

- Inclure des références plus récentes ou des éléments spécifiques de référence lorsqu'ils font défaut, mais qu'ils sont nécessaires. Les méthodes publiées (y compris celles de la littérature grise, le cas échéant) doivent être résumées et citées pour en faciliter l'utilisation sur le terrain. De nombreux exemples spécifiques sont fournis dans les tableaux des modifications mineures apportées aux versions des entrepreneurs.
- Il est nécessaire d'envisager l'intégration d'un plus grand nombre de références à des créations de lacs entiers dans le monde réel au Canada, non seulement à partir de la littérature publiée (p. ex. Ruppert *et al.* 2018), mais aussi à partir de rapports de surveillance interne.

3.2. Travaux sur l'habitat aquatique et construction de chenaux – Points communs

3.2.1. Sujet de préoccupation – Duplication de documents

Les rapports sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux ont tous deux été produits par le même entrepreneur, sur la base de l'utilisation de l'application Survey123, et, pour une grande partie, le même texte a été utilisé, de sorte que bon nombre des préoccupations soulevées par les examinateurs étaient communes aux deux rapports. Dans certains cas, un examinateur a commencé par les travaux sur l'habitat aquatique, dans d'autres cas, il a commencé par la construction de chenaux. Le premier examen abordait de nombreuses modifications et préoccupations dans les sections communes, mais le deuxième

examen indiquait simplement de se reporter au premier examen pour les modifications apportées aux sections communes du deuxième document examiné. Ainsi, les éléments communs ont été examinés plus en profondeur parfois dans le rapport sur les travaux sur l'habitat aquatique, et parfois dans le rapport sur la construction de chenaux. Le document sur la création de lacs entiers a été examiné séparément et est en grande partie traité comme tel dans le présent rapport de réponse des Sciences.

Analyse et évaluation

Compte tenu de l'ampleur du chevauchement entre le rapport sur les travaux sur l'habitat aquatique et celui sur la construction de chenaux, il a été suggéré de combiner les deux documents en un seul, en prévoyant des sections distinctes selon les besoins. Après avoir examiné le document sur la création de lacs entiers séparément, il est également devenu évident qu'un certain nombre de questions étaient communes entre les trois documents. Puisque l'objectif est de normaliser tous les contrôles effectués ou exigés par le PPPH du MPO, l'élaboration d'une approche commune faciliterait la réalisation de cet objectif, tout en incluant des précisions sur le contrôle des différents types de projets.

Recommandation du Secteur des sciences

- Il est recommandé que les trois documents ne soient pas utilisés dans leur format actuel; le contenu des trois documents existants serait utilisé au besoin pour élaborer une approche commune, normalisée, mais souple. Une approche par étapes et itérative est recommandée à la fin du présent rapport de réponse des Sciences pour atteindre cet objectif.

3.2.2. Sujet de préoccupation – Organisation du document

Les documents portant sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux indiquent : « *Le système de surveillance utilise le logiciel ArcGIS Survey123 d'Esri. [...]L'application Survey123 peut également être utilisée pour guider la surveillance du site de référence ou du site avant modification, afin de fournir une base de comparaison et de détermination du changement net associé à un projet de compensation ou de mise en réserve.* » (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 6 et Document sur la construction de chenaux, p. 5).

Analyse et évaluation

L'application Survey123 est à peine présentée avant que le document ne passe directement à la manière dont elle est utilisée. Plusieurs examinateurs se sont dits préoccupés par l'organisation des documents et par la grande importance accordée au logiciel Survey123. Bien qu'il ait été convenu que l'utilisation de ce logiciel (ou d'un logiciel similaire) était utile pour la normalisation et importante pour la saisie des données et l'accessibilité du programme de surveillance, l'accent mis sur le logiciel tel qu'il est écrit implique que la normalisation ne pourrait pas être réalisée sans le logiciel, ce qui n'est pas le cas.

Recommandation du Secteur des sciences

- Bien qu'un certain nombre d'examen écrits aient fourni des recommandations sur la façon de réorganiser les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux, compte tenu de la recommandation scientifique 3.2.1, la réorganisation initiale recommandée n'est plus applicable.

3.2.3. Sujet de préoccupation – Annexes

Les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux contiennent de nombreuses annexes conçues pour fournir des conseils plus détaillés sur ce qu'il faut échantillonner et sur la manière de le faire. Bien qu'il ait été convenu que ce niveau de détail était utile pour le processus et la mise en œuvre d'un programme de surveillance normalisé, la présentation et le format des annexes, en particulier si elles doivent être intégrées à la plateforme de Survey123, ont suscité certaines préoccupations.

Analyse et évaluation

Les annexes actuelles sont un mélange de tableaux élaborés par l'entrepreneur et de manuels d'utilisation existants, et certaines parties des annexes sont redondantes. Par exemple, dans le document sur la construction de chenaux, les annexes décrivant l'échantillonnage pour différents types de chenaux sont répétitives et pourraient être rationalisées en une seule, avec des valeurs par défaut pour tous les types et un échantillonnage supplémentaire ajouté pour différents niveaux d'échantillonnage, car cela augmenterait la normalisation. Dans le document sur les travaux sur l'habitat aquatique, les éléments de l'Annexe B sont redondants par rapport à l'Annexe A et une liste de référence principale serait plus conviviale et améliorerait la normalisation. Les paramètres relatifs à l'habitat et aux poissons sont traités différemment et il convient d'assurer la cohérence des étapes et des détails dans les annexes (p. ex., il existe un flux de travail pour l'échantillonnage des poissons qui pourrait être utile pour toutes les étapes; de même, une liste de codage pour les descripteurs d'échantillons de poissons dans C7 serait utile pour les paramètres relatifs à l'habitat). Les Tableaux 2 et 3 de l'Annexe C7 (Travaux sur l'habitat du poisson) ont été considérés comme de bons exemples de normalisation. Certains éléments du corps principal (p. ex. les paramètres relatifs à l'habitat organisés par catégorie) renvoient aux annexes, mais la liste entre les deux sections n'est pas la même. Les manuels d'utilisation complets ont été jugés inefficaces pour une utilisation sur le terrain.

Recommandation du Secteur des sciences

- Selon les examens écrits, les annexes doivent être simplifiées et ciblées (p. ex., une liste d'échantillonnage principale, avec des ajouts pour intensifier l'échantillonnage au besoin) afin d'améliorer la facilité de compréhension et la cohérence. L'inclusion de documents complets en annexes a été jugée inefficace, et les points principaux devraient être extraits selon les besoins et accompagnés d'une citation du document de référence original. Lorsque les questions de droit d'auteur ne posent pas de problème, le document peut être fourni dans un dépôt distinct pour en faciliter l'accès, si nécessaire. La production d'un résumé des points clés contenant des références aux documents originaux permet d'éviter la plupart des problèmes de droit d'auteur, mais lorsqu'une figure ou un tableau précis est jugé important, il convient de s'efforcer d'obtenir une autorisation de droits d'auteur afin d'intégrer cet élément clé le cas échéant.
- Compte tenu des processus itératifs par étapes pour les avis en matière de surveillance, maintenant recommandés à la fin du présent rapport de réponse des Sciences, les détails spécifiques des divers protocoles doivent encore être décidés par les équipes techniques. Des modèles (c.-à-d. des rubriques et des plans communs) pour l'élaboration des protocoles de surveillance à plusieurs niveaux doivent être élaborés dans le cadre global de suivi et d'évaluation, et ils seront examinés lors des processus ultérieurs du SCAS.

3.2.4. Sujet de préoccupation – Axe étroit de l'échantillonnage.

Les documents portant sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux traitaient en profondeur de l'échantillonnage de l'habitat et du poisson, avec de brèves mentions de l'échantillonnage du benthos, mais les composantes des écosystèmes aquatiques qu'il convient de surveiller ne se limitent pas à ces éléments.

Analyse et évaluation

L'accent mis uniquement sur l'habitat physique et les composantes halieutiques des écosystèmes aquatiques exclut de nombreuses autres composantes de l'habitat aquatique qui sont pertinentes pour la *Loi sur les pêches*, y compris les facteurs abiotiques (p. ex., la chimie, la turbidité, l'oxygène dissous, le débit des eaux souterraines) et d'autres facteurs biotiques (p. ex., la végétation aquatique et riveraine, le zooplancton, les réseaux trophiques au-delà du benthos).

Recommandation du Secteur des sciences

- En fonction de l'intensité de l'échantillonnage justifiée par la portée du projet, il faut envisager d'incorporer plus que l'habitat physique, les poissons et l'échantillonnage superficiel du benthos, afin d'inclure d'autres aspects de la façon dont les écosystèmes peuvent réagir aux travaux d'habitat aquatique ou à la construction de chenaux (c.-à-d. limnologie, chimie de l'eau et des sédiments, biotes et réseaux trophiques).
- Les niveaux de surveillance doivent être liés aux avis précédents concernant la surveillance de la conformité, la surveillance de la fonctionnalité et la surveillance de l'efficacité.
 - Les mesures de surveillance de base comprendraient celles liées à la surveillance de la conformité et éventuellement des aspects de la surveillance de la fonctionnalité par catégorie de travaux sur l'habitat aquatique.
 - Au niveau de la conformité, les éléments contrôlés sont déterminés par la conception des travaux.
 - Au niveau fonctionnel, les objectifs du projet doivent être pris en compte pour guider ce qui est mesuré.
 - Lorsqu'un projet justifie une surveillance de l'efficacité, des mesures plus larges au niveau de l'écosystème doivent être incluses en fonction d'objectifs de rendement spécifiques, mesurables, réalisables, pertinents et limités dans le temps.
- Les paramètres contrôlés (échantillonnage) doivent permettre d'atteindre les objectifs de surveillance pour le type de travail spécifique et être appliqués de manière cohérente à tous les travaux de cette catégorie. Des modifications peuvent être nécessaires à l'échelle régionale, au besoin.

3.2.5. Sujet de préoccupation – Liens vers les avis antérieurs en matière de surveillance du SCAS

Les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux indiquent ce qui suit : « *L'application définit les paramètres de l'habitat qui sont utilisés pour déterminer si le projet a été construit comme prévu et s'il fonctionne efficacement* ». (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 10 et Document sur la construction de chenaux, p. 8).

Les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux indiquent en outre que « *La surveillance des poissons est divisée en quatre niveaux, ce qui*

représente des niveaux croissants d'intensité et de complexité ». (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 13 et Document sur la construction de chenaux, p. 10).

Analyse et évaluation

Les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux préconisent tous deux un échantillonnage échelonné des poissons, ce qui est complémentaire aux avis précédents, mais il faudrait rendre explicite la façon dont les niveaux d'échantillonnage des poissons sont liés aux niveaux, à l'intensité et à l'étendue de la surveillance (p. ex. comme décrit dans MPO 2019a). La terminologie utilisée n'est pas non plus cohérente avec les avis précédents, par exemple, le terme « construit comme prévu » s'apparente à la surveillance de la conformité, et le terme « fonctionner efficacement » pourrait correspondre à une surveillance de la fonctionnalité ou à une surveillance de l'efficacité.

Recommandation du Secteur des sciences

- S'assurer que des liens appropriés sont établis avec les avis précédents du SCAS (c.-à-d. MPO 2012, 2019a, 2020; Smokorowski *et al.* 2015), et utiliser les termes tels qu'ils ont été définis et acceptés précédemment par le MPO, selon l'objectif 1 du présent document du SCAS.

3.2.6. Sujet de préoccupation – Portée des documents

Les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux indiquent ce qui suit : « *En d'autres termes, les promoteurs sont tenus d'entreprendre la conception, la construction et la surveillance post-construction des travaux (p. ex. mise en valeur, restauration ou construction de l'habitat) destinés à compenser les dommages causés au poisson et à son habitat du poisson par leurs projets de développement. Quatre types de projets peuvent être entrepris pour mettre en valeur, restaurer ou construire l'habitat du poisson :*

1. *Projets de modification de lacs.*
2. *Projets de modification de cours d'eau.*
3. *Projets de restauration, de réalignement et de construction de cours d'eau.*
4. *Projets de restauration et de construction de lacs.*

L'annexe portant sur l'établissement d'habitats de réserve contient des renseignements semblables à ceux contenus dans une autorisation relative aux efforts de compensation. La surveillance des projets d'établissement d'habitats de réserve présente une autre occasion de générer des données qui peuvent être utilisées pour améliorer la qualité des projets qui construisent ou mettent en valeur l'habitat du poisson. » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 5 et Document sur la construction de chenaux, p. 4).

Les deux documents indiquent en outre que « *la surveillance des poissons est divisée en quatre niveaux, ce qui représente des niveaux croissants d'intensité et de complexité... Le Niveau 4 s'applique aux projets complexes ou aux initiatives de recherche qui nécessiteraient généralement la préparation et l'examen d'une conception détaillée d'un programme de surveillance. Par conséquent, le Niveau 4 dépasse la portée du système de surveillance.* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 13 et Document sur la construction de chenaux, p. 10).

Analyse et évaluation

Il y avait une certaine confusion autour des quatre types de projets et du libellé utilisés dans les différentes catégories (p. ex. différence entre la modification et la restauration, ou différence entre les cours d'eau et les lacs). Ces documents ont été rédigés en tenant compte de la surveillance des efforts de compensations ou d'établissement d'habitats de réserve et, dans de nombreux cas, un projet d'établissement d'habitats de réserve est identique à un projet de compensation, mais ils sont construits avant les répercussions d'un projet de développement, de sorte que dans la plupart des cas, le traitement de la surveillance des efforts de compensation et d'établissement d'habitats de réserve est le même. Toutefois, la compensation et la restauration ne sont pas toujours identiques. Alors que la littérature sur la restauration est très volumineuse et comporte déjà de nombreux documents de synthèse/d'examen de qualité, on ne peut pas en dire autant à l'heure actuelle pour la compensation. Pourtant, un certain nombre d'examineurs se sont demandé pourquoi l'approche de surveillance normalisée à élaborer ne s'appliquerait pas aussi bien aux projets visant à restaurer ou à remplacer des ouvrages non autorisés ou d'autres habitats dégradés. De même, on s'est intéressé à l'approche utilisée pour la restauration ou la compensation riveraine, ou pour l'évaluation des mesures d'atténuation.

De plus, compte tenu de l'expertise requise pour favoriser une surveillance normalisée à l'aide de logiciels spécialisés, les examineurs se sont demandé si les ouvrages, entreprises ou activités (OEA) à faible risque ou les projets utilisant des pratiques de compensation normalisées pourraient ne pas nécessiter cette approche. Si cette approche n'est pas nécessaire, il faudrait envisager un seuil uniforme pour le moment où cette surveillance devrait être requise, d'autant plus que les pratiques normalisées produisent des résultats de surveillance prévisibles à l'avenir. À l'autre extrémité du spectre, des exemples de ce qui serait considéré comme un projet de Niveau 4, et qu'il serait donc proposé d'exclure de la surveillance normalisée, devraient être fournis parce qu'il n'était pas clair pourquoi ou quand cette approche ne pourrait pas être utilisée pour des projets de surveillance plus complexes ou en ce qui concerne la recherche.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les types de projets identifiés nécessitent une délimitation et des exemples pour clarifier leur classification. Les examineurs ont suggéré de présenter cette information dans un tableau.
- Il est recommandé que pour tout projet de compensation, d'établissement d'habitats de réserve, de restauration ou de mise en valeur de l'habitat (c.-à-d. les « ouvrages sur l'habitat aquatique » globaux), la même approche de surveillance devrait s'appliquer, mais le niveau de surveillance serait ajusté en conséquence en fonction des règles établies appliquées à tous les types.
- À l'issue de la discussion, il a été convenu que même le projet de compensation le plus infime nécessiterait une surveillance de la conformité, ainsi que certains aspects de la surveillance fonctionnelle (c'est-à-dire, quelques indicateurs et un effort minimal). De petites compensations (c.-à-d. celles qui ont une incidence minimale) ne nécessiteraient généralement pas de surveillance de l'efficacité à grande échelle à moins qu'une étude comparative n'ait été élaborée avec plusieurs petites compensations comme répétitions.
- La mise en œuvre ou non de ce programme de surveillance pour tout ouvrage sur l'habitat aquatique (projets de compensation, d'établissement d'habitats de réserve, de restauration,

de mise en valeur, riverains ou d'impact) dépend en grande partie des exigences réglementaires, mais la possibilité d'utiliser l'approche à plus grande échelle existe et l'information potentielle obtenue serait plus instructive que la simple surveillance des efforts de compensations.

- Si la surveillance est requise ou choisie, elle devrait suivre l'approche normalisée élaborée afin que l'ensemble de la surveillance fournisse de l'information en vue d'améliorer la prise de décisions.

3.2.7. Sujet de préoccupation – plan d'échantillonnage

Les documents portant sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux indiquent que « *l'application Survey123 peut également être utilisée pour guider la surveillance préalable à la modification (niveau de référence) ou du site de référence, afin de fournir une base pour la comparaison et la détermination de la variation nette associée à un projet de compensation ou d'établissement d'habitats de réserve. C'est-à-dire que la quantité globale d'habitat modifié ou construit est fondée sur une comparaison avec les conditions de référence.* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 6 et Document sur la construction de chenaux, p. 4).

De même, les documents indiquent ce qui suit : « *Toutefois, étant donné qu'il est attendu que l'échantillonnage préalable à la construction soit moins fréquent et propre au projet d'habitat, des valeurs par défaut ne sont pas fournies.* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 15 et Document sur la construction de chenaux, p. 12).

Analyse et évaluation

Il y a un certain nombre d'endroits dans ces documents examinés qui mentionnent le niveau de référence, les tronçons de référence et/ou l'échantillonnage pré-modification pour servir de comparateur, mais nulle part la conception globale du programme de surveillance n'est discutée pour déterminer quel type de conception, et donc le comparateur, sera utilisé pour déterminer la réussite (p. ex. avant l'échantillonnage, l'échantillonnage de référence ou de contrôle, les deux, le point de référence régional, etc.). Pour l'utilisation d'une condition préalable à la modification comme comparateur, il faudrait envisager d'aller au-delà de l'accent mis sur les conditions actuelles pour évaluer si la condition préalable à la modification est l'objectif approprié, en intégrant une gamme de renseignements, y compris les populations locales, les connaissances autochtones, etc.

De plus, de nombreuses préoccupations ont été soulevées au sujet du manque d'utilisation des publications existantes du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) et d'autres publications du ministère des Pêches et des Océans (MPO) qui définissent, expliquent et recommandent des conceptions liées aux types de surveillance qui pourraient être effectués pour les ouvrages sur l'habitat aquatique, et le manque d'orientation liée à la conception du programme de surveillance en général. Ces conseils antérieurs devraient être utilisés pour comprendre le contexte de la surveillance mandatée par le MPO, pour fournir une orientation vers un plan d'échantillonnage approprié et pour établir des cibles.

Recommandation du Secteur des sciences

- Tout nouveau document sur le protocole de surveillance doit d'abord se concentrer sur la conception du programme de surveillance pour s'assurer qu'il est scientifiquement valide, sinon les données recueillies pourraient être peu utiles, peu importe la normalisation des mesures ou l'accessibilité des données. La discussion sur le bon plan d'échantillonnage

scientifique devrait avoir lieu tôt dans le document et pourrait être présentée sous la forme d'un tableau des différentes options de conception de l'étude en fonction des besoins (p. ex. le Tableau 4 dans Braun *et al.* 2019) et de certains critères d'échantillonnage minimaux (p. ex. comme dans MPO 2020 et dans la section Contexte ci-dessus) à intégrer dans toute conception utilisée. Une fois la conception établie, des conseils devraient être fournis concernant les caractéristiques d'un comparateur approprié (c.-à-d. la façon d'établir le niveau de référence). Il devrait également y avoir une normalisation de la terminologie utilisée (p. ex. niveau de référence par rapport à l'échantillonnage avant modification par rapport à l'échantillonnage avant, et/ou tronçon de référence par rapport au contrôle par rapport au point de référence) (voir la section 3.1.2).

3.2.8. Sujet de préoccupation – logiciels exclusifs

Les deux rapports s'appuient fortement sur l'application Survey123 pour réussir, y compris la normalisation de ce qui est recueilli et comment, la collecte de données sur le terrain et la capacité de télécharger les données dans un nuage sécurisé détenu par le MPO. Plus précisément :

Dans les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux, ceci est indiqué : « *Si le promoteur ne détient pas une licence pour l'application Survey123, le MPO prendra des dispositions pour que le promoteur utilise cette application en vertu de sa licence. Bien que toutes les données téléchargées par le personnel sur le terrain iront dans le nuage sécurisé du MPO, le MPO peut permettre au promoteur d'accéder aux données pour la phase d'évaluation du processus.* [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 6 et Document sur la construction de chenaux, p. 5).

Les documents indiquent en outre que « *l'adoption du système de surveillance Survey123 offre de nombreux avantages. L'avantage le plus important sera la création d'une base de données de surveillance...* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 7 et Document sur la construction de chenaux, p. 6).

Analyse et évaluation

Il y avait un accord général selon lequel l'utilisation d'un logiciel doté des capacités de Survey123 pourrait être très bénéfique pour un programme de surveillance normalisé, en particulier pour consolider, accéder et éventuellement analyser les données afin de mieux comprendre l'efficacité des différents ouvrages aquatiques sur l'habitat. L'établissement d'une base de données robuste assurera la fonctionnalité et la valeur à long terme du dépôt de données et de ses extraits. Toutefois, on s'inquiétait des coûts du logiciel (y compris les frais annuels), de l'utilisation exclusive et des problèmes de licence, de même que de la dépendance à l'égard du responsable de la TI pour aider à régler les problèmes en temps opportun. L'hypothèse selon laquelle les promoteurs pourraient utiliser le logiciel en vertu d'une licence du MPO a été soulevée comme une préoccupation particulière à aborder avant l'adoption de ce logiciel particulier, ainsi que les coûts, l'administration et le soutien que cela peut nécessiter pour le livrer. De même, l'endroit où les données sont téléchargées était préoccupant, en particulier sur un serveur du MPO ou non (problèmes de sécurité par rapport aux problèmes d'accessibilité). Par conséquent, les hypothèses formulées sur la capacité d'utiliser le logiciel, telles qu'elles sont décrites dans le présent rapport, doivent être clairement formulées et évaluées pour en déterminer l'exactitude, y compris la viabilité, la maintenance et l'accessibilité à long terme de la base de données qui en résulte et les applications à l'appui pour l'analyse.

Recommandation du Secteur des sciences

- Le protocole de surveillance doit préciser que les données recueillies dans le cadre de tout programme de surveillance sont téléchargées plus tard dans une base de données électronique.
- L'application finale à utiliser, cependant, dépend des questions soulevées ci-dessus. Il est également recommandé qu'un expert effectue un examen critique de la base de données du MPO pour s'assurer qu'elle peut être utilisée comme prévu sous la licence du MPO, qu'elle n'est pas trop lourde, que les téléchargements des promoteurs sont sécurisés, que les données peuvent être manipulées efficacement pour effectuer des analyses et qu'elle a la flexibilité d'intégrer les modifications futures pour assurer la longévité de la disponibilité et des mises à jour des données.
- Envisager d'explorer les exemples existants de collecte de données à grande échelle (p. ex. Étude de suivi des effets sur l'environnement d'Environnement et Changement climatique Canada [ESEE ECCC]) afin de servir de modèle pour promouvoir l'interopérabilité et l'accessibilité des données, avec des métadonnées appropriées.
- Assurez-vous que toute plateforme de base de données utilisée est flexible pour permettre le téléchargement des données facilement, quelle que soit la façon dont les données sont recueillies avec les métadonnées appropriées.

3.2.9. Sujet de préoccupation – normalisation

Dans les documents Travaux sur l'habitat aquatique et Construction de chenaux, il est indiqué que « *les données de plusieurs ... projets utilisés pour les efforts de compensation et l'établissement d'habitats de réserve peuvent être regroupés et analysés afin de déterminer ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas. Cela devrait aider à améliorer la qualité des projets d'habitat, ce qui est un avantage pour le MPO et les promoteurs de projets.* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 7 et Document sur la construction de chenaux, p. 6).

Les documents indiquent également que « *bien que cela soit déconseillé, le personnel sur le terrain peut, avec justification, choisir d'utiliser une méthode de mesure différente de celle prescrite lors de la conception du programme de surveillance.* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 12 et Document sur la construction de chenaux, p. 9).

Analyse et évaluation

L'un des principaux objectifs de l'élaboration de ces protocoles était d'obtenir autant de normalisation que possible entre les projets de surveillance, de sorte que des méta-analyses puissent être effectuées sur les données de plusieurs projets. Cela n'est possible que si les projets ont une conception scientifique robuste et recueillent des données qui sont comparables dans les sites modifiés et les sites de comparaison, et entre ceux-ci, peu importe la façon dont les données pour générer cette mesure ont été recueillies sur le terrain (qui peut nécessairement être différente selon l'habitat et le type de système). Par exemple, certaines mesures différeront selon la méthode d'échantillonnage (p. ex., capture par unité d'effort [CPUE] mesurée par différents types d'engins de pêche), mais tant que les projets posent la même question (p. ex., l'effet d'un récif décalé sur la biomasse des poissons), la conception comprend un comparateur, et la mesure principale est la même (p. ex., la biomasse ou l'abondance des poissons, mais sans comparer les deux), différentes études peuvent être regroupées en convertissant ces mesures en une différence moyenne normalisée pour la méta-

analyse. De plus, il existe des méthodes d'analyse normalisées dans les méta-analyses qui, avec suffisamment de données, peuvent explorer l'influence des différences d'échantillonnage (p. ex. type d'engin) sur les estimations de l'ampleur de l'effet. Il serait utile de décrire ce qui est requis pour des méta-analyses robustes tirées de la littérature sur ce sujet et d'intégrer ces critères pour clarifier la façon dont cela est fait, peut-être avec un exemple du monde réel à l'appui.

Il est essentiel de tenir compte de la façon dont les données devraient être analysées avant de les recueillir réellement pour être en mesure d'effectuer des analyses, en particulier lorsque, par exemple, des données auxiliaires doivent être recueillies pour s'assurer que le contexte écologique approprié est connu lors de la combinaison de diverses réactions du poisson à un changement de l'habitat. Cela faciliterait également l'élaboration d'une structure de base de données robuste. On ne s'attendrait pas à ce que les méta-analyses réelles soient effectuées par les promoteurs ou le personnel du Programme de protection du poisson et de son habitat (PPPH), mais par la science sur une base périodique après la collecte de données adéquates.

Il y a beaucoup de cas où le manuel fait référence à une approche privilégiée, mais décrit les raisons des autres approches. Cela rend le manuel très long, et le lecteur peut facilement perdre la trace de ce qui est requis/préscrit par rapport à ce qui est privilégié. À tout le moins, les principes du maintien d'une approche cohérente devraient être soulignés et une hiérarchie d'approches avec des critères de décision devrait être clairement établie.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les principes des méta-analyses et les critères permettant de combiner les données de différents projets en une analyse commune doivent être décrits (p. ex. voir Arnqvist et Wooster 1995, Harrison 2011). Il devrait y avoir une hiérarchie des approches qui mettent l'accent sur la cohérence lorsque cela est possible. Un exemple théorique pourrait être inclus pour offrir plus de clarté.
- La conception de la base de données est essentielle pour assurer son utilité dans la prise en charge de l'extraction pour la méta-analyse. La façon dont les données sont consignées en format électronique doit être soigneusement examinée et planifiée (p. ex. les zones de texte sans catégorisation ne sont pas utiles pour les analyses).

3.2.10. Sujet de préoccupation – souplesse par rapport à la rigidité des formulaires Survey123

Dans le document Construction de chenaux, il est indiqué que « *Bien qu'il soit essentiel que les méthodes d'échantillonnage soient cohérentes dans toutes les occasions où un projet précis ou des tronçons de référence connexes soient surveillés, les méthodes de surveillance les plus efficaces varieront considérablement d'un chenal à l'autre et, par conséquent, aucun protocole détaillé n'a été élaboré pour la surveillance des chenaux restaurés, réalignés ou construits.* » [traduction libre] (Document sur la construction de chenaux, p. 11). Le document Travaux sur l'habitat aquatique dit la même chose, mais avec des « caractéristiques » au lieu de « chenaux » (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 14).

Les deux documents continuent d'indiquer « *La personne qui établit le protocole de surveillance peut remplacer l'ensemble ou une partie des valeurs par défaut. Toutefois, les valeurs par défaut ont été fournies afin d'encourager une plus grande uniformité dans les données et d'améliorer la capacité du MPO d'analyser les données de plusieurs projets dans le but d'améliorer les projets futurs. Par conséquent, les valeurs par défaut ne doivent pas être*

Région de l'Ontario et des Prairies

remplacées sans une bonne raison. » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 17 et Document sur la construction de chenaux, p. 13).

En outre, ils déclarent : « *Une fois terminé, la personne aura créé un formulaire d'étude sur le terrain sur mesure pour le projet, pour chaque année de suivi de la compensation proposée dans l'autorisation ou le projet proposé dans l'annexe sur l'établissement d'habitats de réserve. Le formulaire affichera uniquement les paramètres qui doivent être échantillonnés.* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 18 et Document sur la construction de chenaux, p. 14).

Analyse et évaluation

On s'inquiétait beaucoup de la grande souplesse pour ajouter et supprimer des paramètres de surveillance. Bien qu'il soit vrai que les méthodes de surveillance les plus efficaces varient d'un système à l'autre et d'un type de projet à l'autre, et qu'elles peuvent changer au fil du temps, cela n'empêche pas l'adoption d'une approche de comparabilité entre des projets semblables en termes d'échelle ou de caractéristiques du site. Le Tableau 1 est un bon exemple qui pourrait être généralisé pour différents paramètres ou caractéristiques de l'habitat dans la normalisation des données à recueillir. Le fait d'avoir un ensemble de paramètres de base qui sont toujours surveillés pour un projet et un type de système donnés améliorerait grandement la capacité d'effectuer de futures méta-analyses. Il est jugé particulièrement important de normaliser les approches et les efforts entre le comparateur (données préalables, site de contrôle, etc.) et les sites modifiés. Les méthodes recommandées et l'échantillonnage des carottes par type de système doivent être clairement définis, car il ne devrait y avoir aucune situation où la plupart des protocoles d'échantillonnage ne sont pas offerts *a priori* à un promoteur.

D'un autre côté, bien qu'il ait été universellement convenu qu'un certain degré de normalisation était essentiel aux fins des méta-analyses, on craignait qu'un processus trop rigide ne permette pas la souplesse requise pour échantillonner différents types de systèmes dans un pays aussi diversifié sur le plan écologique que le Canada où des situations uniques peuvent survenir. Pour répondre à cette préoccupation, il devrait y avoir un ensemble de base de paramètres de l'habitat, qui devraient être un minimum pour la saisie d'information et commun à tous les cours d'eau, puis des lignes directrices précises qui tiennent compte des différentes composantes de l'écosystème et de la normalisation de l'effort selon la taille du système. L'ajout de paramètres personnalisés pourrait être pris en compte sur le formulaire électronique, mais cela devrait être réduit au minimum.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les documents devraient être clairs sur les limites de l'uniformité et réalistes quant à ce que ces données fourniront. Les paramètres de base recommandés et les méthodes d'échantillonnage par projet et par type d'écosystème devraient être élaborés, de même que la normalisation de l'effort en fonction de la diversité et de la taille du système. La meilleure façon d'atteindre cet objectif est d'établir des comités d'experts qui élaborent des protocoles d'échantillonnage par composante de l'écosystème (c.-à-d. méthodes physiques, chimiques et biologiques).
- Il existe des limites en raison de la précision de l'échantillonnage et, par conséquent, de la capacité de détecter les différences entre les comparateurs, et cela peut constituer un défi particulier pour certains paramètres (p. ex. mesures de la dynamique des populations de poissons). S'il est jugé acceptable pour le personnel sur le terrain de modifier les méthodes

recommandées avec justification, quelques exemples de cette justification acceptable doivent être fournis. Si des valeurs par défaut sont modifiées, une zone de texte de justification devrait être obligatoire et il faudrait envisager d'exiger l'approbation du MPO.

3.2.11. Sujet de préoccupation – assurance de la qualité et contrôle de la qualité des données

Dans les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux, il est indiqué que « *si le personnel sur le terrain a accès au Web sur le terrain, il peut télécharger les données dans le nuage pour un stockage permanent à partir du terrain.* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 25 et Document sur la construction de chenaux, p. 21).

Analyse et évaluation

On craint que les données téléchargées sur le terrain n'aient pas fait l'objet d'importantes vérifications d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) qui devraient avoir lieu avant d'être considérées comme prêtes pour les analyses. Le téléchargement à partir du terrain peut fournir une certaine sécurité initiale des données (sauvegarde), mais cette version des données devra subir une AQ et un CQ avant d'être considérée comme finale et pouvant être utilisée. De plus, on s'inquiétait des données auxiliaires qui prennent plus de temps à traiter (p. ex. données sur les âges des poissons, les concentrations de mercure dans les poissons, l'analyse du contenu de l'estomac, etc.) et de la façon dont elles seront fournies au MPO pour un téléchargement ultérieur.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les étapes d'AQ/CQ et les normes de gestion des données devraient être élaborées et suivies dans le cadre de ce protocole de surveillance.
- Les données recueillies par divers moyens doivent toujours suivre les mêmes étapes d'AQ/CQ, et ce n'est qu'alors qu'elles peuvent être téléchargées dans une base de données commune pour une utilisation ultérieure.
- Les étapes de sauvegarde et de sécurité des données devraient faire partie du protocole.
- Dans le cadre de l'examen des applications logicielles, il doit y avoir un investissement dans la conception et la structure de la base de données pour permettre la sécurité des données, les étapes d'AQ/CQ et le traitement des données une fois la collecte sur le terrain terminée afin de permettre un stockage sécurisé à long terme et de futures méta-analyses.

3.2.12. Sujet de préoccupation – niveau d'échantillonnage des poissons

Les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et sur la construction de chenaux indiquent en outre que « *La surveillance des poissons est divisée en quatre niveaux, ce qui représente des niveaux croissants d'intensité et de complexité. Le Niveau 1 n'implique aucun programme de surveillance structuré. Il s'agit simplement de l'enregistrement d'observations opportunistes de poissons faites par le personnel sur le terrain lors de la surveillance de l'habitat ou des observations signalées par des Autochtones, des résidents locaux, des pêcheurs à la ligne ou d'autres. Le Niveau 1 peut être déclaré dans la zone de texte fournie dans le formulaire de surveillance de l'habitat. Le Niveau 4 s'applique aux projets complexes ou aux initiatives de recherche qui nécessiteraient généralement la préparation et l'examen d'une conception de programme de surveillance détaillée. Par conséquent, le Niveau 4 dépasse la*

portée du système de surveillance. » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 13 et Document sur la construction de chenaux, p. 10).

Les documents continuent d'indiquer que « *Les niveaux 2 et 3 comprennent la surveillance (c.-à-d. l'échantillonnage) d'un ou de plusieurs stades biologiques (fraie, alevinage, recherche de nourriture, migration) d'une ou de plusieurs espèces de poissons. Le Niveau 2 évalue la présence et l'absence. Le Niveau 3 comprend l'échantillonnage quantitatif. Une cible peut être choisie pour chaque espèce/stade de vie. Pour l'échantillonnage de Niveau 2, la cible sera habituellement la **présence**, mais l'**absence** serait la cible si l'objectif est l'exclusion d'une ou de plusieurs espèces (p. ex. gobie à tête ronde; Neogobius melanostomus). Les cibles pour l'échantillonnage de Niveau 3 sont quantitatives et peuvent être simplement un nombre pour un chenal (p. ex. 10 omble de fontaine adultes capturés dans le tronçon reconstruit) ou une mesure de capture par unité d'effort d'échantillonnage (CPUE) (p. ex. un omble de fontaine adulte capturé par 100 m² de pêche à l'électricité dans le chenal).* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 13 et Document sur la construction de chenaux, p. 11).

Analyse et évaluation

L'utilisation du terme « niveau » devrait être limitée à l'effort d'échantillonnage global (c.-à-d. la surveillance fonctionnelle ou de l'efficacité). Par conséquent, pour l'échantillonnage propre aux poissons, l'utilisation du « niveau » est plus appropriée. Il faut préciser comment les différents niveaux de surveillance des poissons sont liés aux objectifs de surveillance. Le fait d'établir un lien entre les niveaux d'échantillonnage des poissons et les conseils antérieurs du SCAS (c.-à-d. la surveillance fonctionnelle, de la conformité, et de l'efficacité) clarifiera leur intention, mais il y avait de nombreuses préoccupations concernant ce qui était inclus, ou non, dans chaque niveau proposé d'échantillonnage des poissons, et quand chacun s'appliquerait. Des exemples devraient être fournis pour les types d'ouvrages sur l'habitat aquatique qui peuvent nécessiter différents niveaux de surveillance. Voici quelques-unes des préoccupations particulières et des solutions possibles liées à l'échantillonnage des poissons :

- Le niveau d'échantillonnage des poissons doit être lié à l'objectif du projet. Si l'objectif est de restaurer les habitats ou les processus de formation de l'habitat, l'échantillonnage des poissons pourrait ne pas être nécessaire. Si l'objectif comprend les poissons, un certain niveau de surveillance des poissons est requis, même s'il s'agit du Niveau 1.
- Les observations des poissons peuvent être notées, si elles sont faites, quel que soit l'objectif du projet.
- D'autres étaient d'avis qu'en raison de la variabilité des résultats de la surveillance du poisson, pour les niveaux 1 à 3, l'accent devrait être mis sur des cibles de réussite mesurables pour l'habitat, et que l'utilisation de la surveillance du poisson devrait être une information plus favorable et, dans l'ensemble, être soigneusement examinée.
- Mettre en évidence les situations où l'échantillonnage des poissons peut ne pas être nécessaire (p. ex. stabilisation des berges) et celles où il l'est (p. ex. construction de hauts-fonds de fraie, installation de passes à poissons).
- Pour l'échantillonnage de poissons de Niveau 2, les critères d'établissement de l'« absence » sont différents de ceux de la présence, et ceux-ci devraient être décrits, y compris la prise en compte de la probabilité de détection. Il faudrait envisager d'ajouter l'ADNe au Niveau 2, car il est bien établi pour les mesures de présence ou d'absence (y compris dans les habitats complexes pour les espèces rares).

**Réponse des Sciences : Examen scientifique
des rapports normalisés sur les critères
de surveillance et de réussite**

Région de l'Ontario et des Prairies

- Au fur et à mesure que de nouvelles techniques sont élaborées et validées (p. ex. relier l'ADNe à l'abondance), celles-ci devraient être prises en compte, mais il pourrait alors être nécessaire d'utiliser plusieurs techniques (y compris les types d'engins traditionnels) pour valider davantage les nouvelles méthodes, au besoin.
- Pour le Niveau 2, la présence peut être appropriée pour la surveillance fonctionnelle, mais si l'objectif est lié à une utilisation particulière du poisson, alors une mesure démontrant l'utilisation de l'habitat par le poisson (aux fins prévues) est importante en plus de la présence.
- Pour le Niveau 3, les CPUE normalisées devraient être considérées comme un minimum pour la surveillance quantitative du poisson. De plus, le Niveau 3 ne devrait pas se limiter à l'abondance relative. La biomasse relative devrait également être prise en compte.
- Certains ont fait valoir que les méthodes normalisées d'estimation de la population (ou d'estimation de l'abondance) sont couramment utilisées avec des hypothèses et des intervalles de confiance appropriés et ne devraient pas être écartées pour l'échantillonnage des poissons de Niveau 3. D'autres ont suggéré que l'utilisation de toutes les données sur l'abondance et la productivité des poissons pour l'évaluation de la réussite des projets devrait être limitée aux programmes de Niveau 4. D'après les avis antérieurs du SCAS, la surveillance de l'efficacité a été jugée nécessaire pour les projets complexes qui devraient avoir une incidence importante sur le poisson et son habitat, et/ou lorsque le risque et l'incertitude quant à l'efficacité de l'habitat de compensation sont importants. Les paramètres jugés appropriés pour la surveillance de l'efficacité comprenaient l'abondance des populations de poissons, la richesse en espèces ou la composition, la productivité et la biomasse des communautés de poissons. L'équipe d'élaboration du protocole d'échantillonnage détaillé des poissons devrait fournir des exemples de cas où une estimation de la population peut être requise.
- La destruction d'un lac entier, d'un cours d'eau ou d'une rivière et/ou la construction d'un lac entier, d'un cours d'eau ou d'une rivière sont leurs propres classes d'échantillonnage et devraient être considérées à l'échelle de l'écosystème par les équipes d'élaboration du protocole.
- Un protocole d'échantillonnage des poissons de Niveau 5 devrait être élaboré pour capter une surveillance précise liée à l'évaluation du passage du poisson. Les critères de passage pour les échelles à poissons et les structures de passage, tels qu'ils sont énoncés dans Cooke et Hinch (2013), devraient être pris en compte. Il faudrait examiner si l'outil de passage du poisson du MPO (pour les ponceaux) qui est en cours d'élaboration pourrait être intégré à cette application. Il existe des catégories dans le cadre de l'évaluation du passage du poisson et elles doivent être clarifiées (p. ex. surveillance liée à l'évaluation de l'efficacité et du type de structure de passage du poisson) au fur et à mesure que les protocoles sont élaborés.
- Que les renseignements sur le stade de vie des poissons et propres à l'espèce (p. ex. les périodes de frai, les tailles, les vitesses de nage, etc.) lorsqu'ils sont disponibles, soient rassemblés et inclus dans la demande pour en faciliter la consultation.
- Que les recommandations par défaut normalisées pour l'échantillonnage à chaque niveau n'étaient pas fournies et qu'elles devraient être fournies aux utilisateurs.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les niveaux d'échantillonnage des poissons devraient être décrits dans un format de tableau où il est clairement délimité comment ces niveaux se rattachent aux niveaux de surveillance des conseils précédents du SCAS, ce qui est inclus dans chaque niveau par défaut/minimal, et les ajouts facultatifs à la surveillance en fonction de l'objectif de l'échantillonnage qui peut être situationnel. Il faudrait envisager d'élaborer un organigramme pour faciliter la prise de décisions entre les niveaux d'échantillonnage.

3.2.13. Sujet de préoccupation – moment de l'échantillonnage

Les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux indiquent que « *L'application Survey123 fournit des valeurs par défaut pour le moment de l'échantillonnage de l'habitat après la construction. Plus précisément, elle précise la saison, la fréquence (nombre de fois par année) et la durée (nombre d'années) d'échantillonnage pour chaque projet. ... Le moment de l'échantillonnage des poissons dépendra des espèces et des stades biologiques qui sont surveillés. S'il n'y a pas d'exigences temporelles très précises (p. ex. un relevé de fraie), on suppose que la surveillance des poissons serait effectuée en même temps que la surveillance de l'habitat.* » [traduction libre] (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 15 et Document sur la construction de chenaux, p. 12).

Analyse et évaluation

Le moment de l'échantillonnage est essentiel, en particulier pour l'échantillonnage biotique, mais même pour l'échantillonnage de l'habitat (p. ex. relevés de la végétation). Un moment inapproprié peut nuire à la qualité des données; le manque de temps peut avoir une incidence sur la comparabilité interannuelle. Certains échantillonnages d'habitat peuvent être mieux adaptés aux débits élevés (p. ex. bathymétrie des rivières), mais la plupart des échantillonnages d'habitat conviennent mieux aux débits faibles. Il est également important de saisir la variabilité saisonnière des mesures de l'habitat. Le moment de l'échantillonnage des poissons est crucial, en particulier pour les comparaisons de l'abondance des poissons en cours de saison et entre les années. L'émergence des jeunes de l'année (JdA) a une incidence sur l'abondance, laquelle est beaucoup plus faible au printemps qu'à l'automne dans presque tous les systèmes tempérés, bien qu'elle puisse varier selon le cycle biologique (p. ex. regroupements de fraie ou migrations). Les comparaisons intra-annuelles peuvent être faussées si cela n'est pas pris en compte dans le plan d'étude initial (p. ex. échantillonnage trop proche dans le temps, ou prise en compte séparée des années précédentes dans les estimations de l'abondance s'ils recrutent à l'engin entre les événements d'échantillonnage). La variation interannuelle ne serait pas nécessairement touchée, à condition que les échantillons soient prélevés à la même période de l'année ou dans des conditions semblables. La biomasse est moins susceptible d'être affectée par l'émergence de l'année précédente (ou moins fortement touchée), mais pourrait certainement changer de façon saisonnière avec l'arrivée de poissons en migration tels que le saumon ou les poissons reproducteurs des milieux humides. Les options temporelles actuelles sont très larges à l'Annexe D (c.-à-d. eau libre, saison de croissance des plantes, saison de frai, autre), et leur délimitation n'est pas claire (p. ex., quelle est la différence entre l'eau libre et la saison de croissance?).

Recommandation du Secteur des sciences

- Il faudrait élaborer des lignes directrices sur le moment de l'échantillonnage de l'habitat et du poisson, ainsi que sur la façon dont le moment influe sur l'interprétation et la comparaison des paramètres. Pour les habitats fluviaux en particulier, le moment de

l'échantillonnage physique de l'habitat se fait souvent pendant les faibles débits ou diffère selon le paramètre (p. ex. végétation ou bathymétrie). Il faudrait envisager d'échantillonner d'une saison à l'autre pour saisir la variabilité saisonnière, le cas échéant, y compris l'élaboration de protocoles pour l'hiver (dynamique des glaces et couverture) et les saisons de transition. Le moment de l'échantillonnage biologique devrait être lié à un processus essentiel de la vie afin de s'assurer qu'il y a un lien entre le moment de l'enquête et les principaux processus écologiques. Les paramètres par défaut pour la surveillance du poisson devraient probablement être aussi rigoureux et normalisés que la surveillance de l'habitat. Comme il est recommandé à la section 3.2.12 (Niveau d'échantillonnage des poissons), la collecte et la mise à disposition de renseignements sur les renseignements propres aux poissons au stade de vie et propres à l'espèce (p. ex. les périodes de fraie, la taille, la vitesse de nage, etc., par région, au besoin) faciliteraient la prescription du moment de l'échantillonnage.

- La surveillance pendant l'hiver, la couverture de glace ou les périodes de transition doivent être envisagées pour les habitats d'eau douce et marins lorsqu'elles sont pertinentes pour les objectifs du projet et de sa surveillance.

3.2.14. Sujet de préoccupation – Cibles

Dans les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux, on indique ce qui suit : « *L'application fournit des conseils précieux au personnel du MPO lors de la rédaction des conditions pour les autorisations ou les lettres d'avis ou de la négociation des annexes d'établissement d'habitats de réserve; elle encourage le MPO à s'assurer que ces documents précisent les cibles nécessaires pour déterminer efficacement la réussite et la surveillance requise pour déterminer si ces cibles sont atteintes. Les cibles doivent être réalisables et mesurables. Les personnes qui participent à l'établissement des cibles doivent toutefois tenir compte de l'incertitude inhérente à la prévision des états biologiques futurs et faire preuve d'une souplesse appropriée dans la façon dont la réussite est déterminée.* » (Travaux sur l'habitat aquatique, p. 7-8 et Construction des chenaux, p. 5).

Analyse et évaluation

Bien que l'établissement des cibles cadre avec les avis scientifiques antérieurs (p. ex. dans le document MPO 2012, on indique clairement que des cibles quantitatives sont nécessaires pour la surveillance de l'efficacité), la discussion sur la façon de les établir doit être élargie et rendue plus claire. L'utilisation du terme « cible » sous-entend une valeur unique (moyenne, avec ou sans écart), mais dans certains cas, une plage ou plusieurs valeurs peuvent être appropriées, ou l'utilisation d'un point de référence (valeur ou plage) pourrait être appropriée. Des exemples précis de souplesse de la cible de surveillance devraient être discutés pour tenir compte de la variabilité, de l'incertitude et des délais. De plus, selon les objectifs de l'échantillonnage ou le niveau de certitude dans le lien entre ces objectifs et la cible, une cible quantitative pourrait ne pas être nécessaire ou appropriée. L'incertitude, y compris les modifications possibles dans les états biologiques futurs, devra être gérée de manière à ce que la comparaison future des résultats de la surveillance soit significative. Il faut également envisager de normaliser les cibles entre les types d'écosystèmes, malgré les différences régionales. Il est possible d'apprendre d'autres exercices d'établissement des cibles (p. ex. secteurs préoccupants des Grands Lacs) afin d'élaborer les lignes directrices normatives nécessaires à l'établissement des cibles pour les travaux sur l'habitat aquatique.

Recommandation du Secteur des sciences

- Le document doit élargir l'orientation donnée sur l'utilisation des cibles et la façon de les établir en fonction de l'objectif du programme de surveillance. L'établissement des cibles doit s'appuyer sur la valeur écologique et de la fonction de l'habitat aquatique, et non sur la fréquence d'utilisation d'une technique (c.-à-d. que les paramètres de notation pour l'utilisation du bois ont été fixés faibles parce que le bois n'est pas couramment utilisé pour la restauration au Canada – Construction des chenaux, p. 23). Les paramètres mesurés doivent avoir des liens clairs avec les objectifs de surveillance, et il doit y avoir une discussion sur l'échelle (temporelle et spatiale) à laquelle les cibles sont fixées afin que le bruit de la variabilité à petite échelle n'empêche pas de déterminer les progrès vers un objectif.
- Il est recommandé que des lignes directrices sur l'établissement de cibles soient élaborées conjointement avec l'élaboration de critères de notation et de réussite (voir la recommandation n° 3 de la prochaine étape à la section 4.0).

3.2.15. Sujet de préoccupation – Notation

Dans les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux, un système de notation est présenté (section 3.3); il vise à déterminer la réussite ou l'échec d'un projet de travaux sur l'habitat aquatique en fonction de l'écart par rapport aux cibles établies.

Analyse et évaluation

De nombreux participants se sont dits préoccupés par le système de notation. Parmi les questions particulières soulevées, mentionnons que les augmentations semblaient arbitraires, qu'il n'y avait pas de limite supérieure permettant une notation élevée possiblement injustifiée de multiples composantes de l'habitat, que l'évaluation du changement d'une année à l'autre présente une cible mouvante qui peut être difficile à évaluer, et que l'approche de notation ne semble pas être fondée sur un protocole établi et n'est pas appuyée par la littérature. Il a été suggéré que la détermination de la réussite ou de l'échec d'un projet se situe à l'intérieur d'un certain pourcentage d'une ou de plusieurs cibles, mais un faible pourcentage d'écart par rapport à une cible a été jugé possiblement irréaliste compte tenu de la variabilité naturelle de nombreux paramètres (p. ex. écart de 10 % par rapport à une cible pour les paramètres relatifs aux invertébrés benthiques). Cela laisse présager un niveau élevé d'échec des projets. De même, la question du niveau de précision possible pour un paramètre particulier et de la façon dont cela interagit avec le système de notation était un sujet de préoccupation.

Recommandation du Secteur des sciences

- Bien que la notation d'un projet par rapport à une cible soit essentielle pour évaluer sa réussite, les systèmes de notation tels qu'ils sont présentés sont difficiles à évaluer. Il est recommandé que ces documents mettent l'accent sur le plan d'étude, les méthodes et les paramètres de collecte de données et l'accessibilité des données, conformément au cadre de référence. L'évaluation et la recommandation complètes d'une nouvelle approche de notation dépassent la portée de ce processus et sont donc recommandées pour une évaluation plus détaillée dans l'avenir.

3.2.16. Sujet de préoccupation – Détermination de la réussite ou de l'échec d'un projet

Dans la section 3.3.3.3 (p. 30) du document sur les travaux sur l'habitat aquatique et la section 3.3.3.2 (p. 26) du document sur la construction de chenaux, des étapes sont décrites pour déterminer si une caractéristique ou un projet se conclut par une réussite ou un échec.

Analyse et évaluation

Cette section dépasse la portée des documents. On s'est entendu pour dire qu'une discussion sur les prochaines étapes est appropriée lorsque les mesures ne fonctionnent pas, mais il peut y avoir d'autres options possibles en plus de celles énumérées dans ces rapports. De plus, en tenant compte de la recommandation de retirer le système de notation de ce document, cette dernière étape n'est pas possible dans le cadre de ce processus.

Recommandation du Secteur des sciences

- Il est recommandé de supprimer cette section et de la remplacer par une discussion plus générale sur les prochaines étapes, comme cela a été souligné à la fin de ce processus du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS). On s'est entendu pour dire qu'il est important d'obtenir des conseils scientifiques pour déterminer la réussite ou l'échec d'un projet, ce qui peut faire l'objet d'un processus ultérieur du SCAS qui guide l'élaboration du système de notation. Cela doit mettre l'accent sur l'établissement d'un lien entre la conception de la surveillance et les résultats en matière de rendement, et mettre en évidence la nécessité d'atteindre des objectifs de rendement SMART (stratégiques, mesurables, réalisables, réalistes, limités dans le temps) dans les plans de surveillance.
- Il serait utile de donner des lignes directrices sur la façon d'évaluer la réussite si certains des objectifs sont atteints, mais que d'autres ne le sont pas, bien qu'idéalement, cela soit prévu et intégré aux plans et aux objectifs de surveillance eux-mêmes. Les commentaires formulés au sujet du système de notation et de la détermination de la réussite ou de l'échec d'un projet dans ces documents doivent être conservés aux fins d'examen pour les futurs processus du SCAS.

3.2.17. Sujet de préoccupation – Formation

Les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux indiquent ce qui suit : « *Bien que l'application Survey123 fournisse des instructions claires sur la façon dont l'échantillonnage et la notation devraient être effectués, son utilisation nécessite une expertise considérable dans la gestion des pêches, l'évaluation de l'habitat, l'évaluation de la végétation et la géomorphologie fluviale. Cette expertise est particulièrement importante pour la notation, qui repose dans une certaine mesure sur le jugement professionnel. On suppose qu'un promoteur de projet aurait accès à cette expertise par l'intermédiaire d'experts-conseils.* » (Document sur les travaux sur l'habitat aquatique, p. 6 et Document sur la construction de chenaux, p. 5).

Analyse et évaluation

Bien que certains promoteurs puissent posséder l'expertise requise en matière de techniques de surveillance réelles, peu de membres du personnel du MPO ont les compétences et l'expérience nécessaires pour entreprendre cette surveillance, et il est peu probable que tous (qu'il s'agisse de consultants ou du personnel du MPO) soient familiers avec Survey123 ou des applications similaires ou connexes. Il a toutefois été noté que tout promoteur qui entreprendrait

un plan de surveillance pour un grand projet de travaux sur l'habitat aquatique nécessiterait une expertise considérable en matière de surveillance, qu'on utilise Survey123 ou non.

Recommandation du Secteur des sciences

Les personnes qui réalisent le programme de surveillance et qui utilisent un logiciel de saisie et de gestion des données ont besoin d'une expertise considérable. Si cette expertise n'est pas disponible, une formation est requise. Les types de formation proposés comprennent, sans toutefois s'y limiter :

- Logiciel de gestion des données
- Gestion et stockage des fichiers
- Surveillance biologique
- Techniques de levés sur le terrain (c.-à-d. topographiques)
- Surveillance géomorphologique
- Surveillance hydrométrique
- Surveillance physicochimique
- Surveillance météorologique

3.2.18. Sujet de préoccupation – Tableau des modifications suggérées en matière d'échantillonnage pour les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux

Certains examinateurs experts ont relevé des lacunes dans le programme d'échantillonnage et ont recommandé des modifications ou des ajouts propres aux types d'échantillons à effectuer ou à la façon d'échantillonner.

Analyse et évaluation

Les éléments particuliers déterminés dans les protocoles d'échantillonnage qui préoccupaient les examinateurs étaient trop nombreux pour être énumérés dans le présent document. Le niveau de détail requis pour déterminer le carottage et l'échantillonnage auxiliaire pour chaque niveau de surveillance (c.-à-d. conformité, fonctionnalité et efficacité) nécessite plus de temps que ce qui était prévu au cours de ce processus du SCAS. Des suggestions précises ou des modifications détaillées en matière d'échantillonnage ont été transférées dans un tableau et catégorisées (chimie de l'eau, habitat physique, base fourragère, poissons), mais n'ont pas été examinées spécifiquement lors de la réunion. Des groupes de travail d'experts (notamment : le Secteur des sciences du MPO, le Programme de protection du poisson et de son habitat [PPPH] du MPO, des experts-conseils, des universitaires) doivent être formés pour élaborer davantage les détails des protocoles de surveillance. De plus, les commentaires détaillés doivent être pris en compte et examinés au cours des processus ultérieurs du SCAS et de l'équipe technique.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les groupes de travail d'experts doivent prendre en compte les modifications précises apportées à l'échantillonnage dans le cadre de cet examen lorsqu'ils élaborent leur carottage et leur échantillonnage auxiliaire pour chaque niveau de surveillance (c.-à-d. conformité, fonctionnalité, efficacité). Des modèles et des instructions spécifiques seront fournis à chaque groupe de travail d'experts pour faciliter la fusion et l'examen. Le Secteur

des sciences du MPO doit veiller à ce que les futurs travaux de consultation scientifique en matière de surveillance fassent appel à des membres communs afin d'assurer la supervision et l'uniformité.

3.3. Travaux sur l'habitat aquatique – Points uniques

3.3.1. Sujet de préoccupation – Types de caractéristiques

Dans le document sur les travaux sur l'habitat aquatique, on indique : « *Chaque modification est appelée une **caractéristique**. Les caractéristiques couramment utilisées dans les projets relatifs à l'habitat comportant des modifications aux lacs sont présentées dans le Tableau 1. Les caractéristiques couramment utilisées dans les projets relatifs à l'habitat comportant des modifications aux cours d'eau sont présentées dans le Tableau 2. Aux fins d'exhaustivité, quatre caractéristiques plus anciennes et moins souhaitables (c.-à-d. fascines de branchages, mur-caisson, enrochement, paniers de type gabion) ont été incluses. Leur inclusion ne doit pas être considérée comme une approbation. En fait, leur utilisation est déconseillée [...]. Les caractéristiques ont été réunies en groupes, appelés **types de caractéristiques**, selon leur fonction relativement à l'habitat du poisson. En plus des points communs en matière de fonction dans les types de caractéristiques, il existe des points communs en ce qui concerne la façon dont ils sont surveillés. Une catégorie "autre" est incluse dans chaque type de caractéristiques pour permettre l'inclusion de caractéristiques qui ne sont pas répertoriées. » (Section 2.3, p. 8).*

Analyse et évaluation

Il y avait une certaine incertitude quant à l'utilisation du terme « caractéristique » pour décrire les catégories de travaux sur l'habitat aquatique, puisque le terme est aussi souvent utilisé pour décrire les éléments des rivières et des lacs (p. ex. rapides sur haut-fond, fosse, méandre, haut-fond, flèche de sable). Les caractéristiques énumérées dans les tableaux 1 et 2 de du document sur les travaux sur l'habitat aquatique sont un mélange de techniques, de structures et d'objectifs, et ne sont pas clairement liées à la fonction de l'habitat du poisson. Par exemple, « ajouter une structure » ou « augmenter la longueur du rivage » décrit ce qui serait physiquement entrepris, mais ne traite pas de la façon dont cette structure supplémentaire ou la longueur du rivage peut soutenir une fonction pour une espèce ou un stade de vie particulier. Les types ii et iii énumérés dans le Tableau 2 (« modifier pour stabiliser le chenal » et « modifier pour stabiliser les berges ») peuvent être interprétés de diverses manières; la restauration des processus de formation de chenaux (géomorphologie des chenaux) ou du fonctionnement des berges constitue l'objectif. L'approche en général, cependant, est intéressante; le fait de limiter la caractéristique ou la mesure à un groupe généralisé de techniques permet plus de créativité dans les techniques pour atteindre l'objectif qui tente d'être atteint (p. ex. ajouter une structure pourrait avoir pour but d'augmenter la complexité de l'habitat). Bien qu'il puisse y avoir des points communs en ce qui concerne la façon dont les caractéristiques sont surveillées dans certains cas, si l'intention de la caractéristique diffère (p. ex. fournir une structure pour la fraie, la couverture ou la base alimentaire), le type de surveillance demandé peut donc différer, ce qui met l'accent sur la nécessité de revenir à la fonction de l'habitat du poisson et à l'espèce, à la communauté ou au stade de vie ciblé. Les types de caractéristiques énumérés excluent également toute mention des ressources alimentaires pour le poisson, qui est également un aspect vital de l'habitat du poisson. En outre, certaines caractéristiques précises ont été remises en question pour leur inclusion.

Recommandation du Secteur des sciences

- La formulation doit être clarifiée, notamment les définitions de chaque caractéristique ou le fait de les renommer pour caractériser plus précisément la fonction qu'elles représentent. Pour permettre la créativité dans la conception d'une solution ou d'une caractéristique pour atteindre un objectif, il est recommandé de résumer les « structures » en tant que fonctions précises pour atteindre un objectif précis (p. ex. ajouter de la complexité peut être un type de structure, et tout matériau approprié au plan d'eau et aux objectifs biotiques pourrait être utilisé pour assurer cette complexité). En d'autres termes, un type de structure doit être explicitement lié à une ou des fonctions précises que l'habitat modifié assurera. La surveillance devra ensuite déterminer si cette fonction particulière (p. ex. ajout de la complexité pour l'habitat du poisson) a amélioré l'habitat de diverses espèces aquatiques et a ensuite été considérée comme une modification efficace de l'habitat.
- Lors de la catégorisation de la fonction, des catégories distinctes doivent être incluses. Par exemple, une catégorie de caractéristiques pour la fonction de la rivière ou du cours d'eau (p. ex. l'énergie diffuse pour la stabilité de l'écosystème) séparée de sa fonction d'habitat du poisson (p. ex. couverture). L'objectif et les paramètres surveillés seront liés à toutes les fonctions. Par exemple, si une structure a été construite dans un double but qui comprenait la fourniture d'un habitat du poisson fonctionnel, des paramètres biotiques peuvent également être nécessaires en plus des paramètres de stabilité.
- Si la technique est nouvelle, une plus grande intensité d'échantillonnage sera nécessaire (c.-à-d. surveillance de l'efficacité). Si elle est bien établie, la surveillance de la fonctionnalité peut être adéquate.
- Toutes les modifications des lacs, des milieux humides et des chenaux énumérées doivent être examinées aux fins d'inclusion sur la liste (p. ex. est-il nécessaire d'enlever les paniers de type gabion ou de « construire des chenaux à travers les milieux humides »), d'exhaustivité (p. ex. les barrières constituent également un sujet de préoccupation relativement à la fragmentation de l'habitat; envisager d'ajouter des modifications qui améliorent les ressources alimentaires pour les poissons) et de catégorisation (p. ex. dans le Tableau 2, les types ii et v ont des fonctions similaires).

3.4. Construction de chenaux – Points uniques

3.4.1. Sujet de préoccupation – Type de chenal et niveau de risque

Dans le document sur la construction de chenaux, on indique ce qui suit : « *L'application est conçue pour gérer quatre types différents de chenaux. Le niveau de risque et les caractéristiques des quatre types de chenaux sont décrits ci-dessous.* » (p. 7).

Le document sur la construction de chenaux indique également : « *Bien que la plupart des paramètres s'appliquent aux quatre types de projets, le paramètre de **classification thermique** ne s'applique qu'aux projets de type iv qui dépendent du débit des eaux souterraines.* » (p. 8).

Analyse et évaluation

Les quatre types de chenaux décrits sont définis par le risque, mais nulle part le risque n'est réellement défini. Le risque est un terme ambigu qui pourrait faire référence à la fonction écologique, à l'infrastructure ou au risque juridique et au risque lié à la conformité. Les critères de risque faible et élevé sont indiqués, mais le risque moyen ne comporte aucune caractéristique. On a demandé pourquoi les catégories de risque n'étaient pas classées par

ordre numérique. Il est nécessaire d'établir des critères pour définir les chenaux de type i qui ne sont « pas considérablement modifiés ». Les chenaux de type iv peuvent effectivement être saisis dans le cadre d'un risque élevé (type ii), puisque la classification thermique et la présence d'apports d'eau souterraine (ou glaciaire) constituent un autre facteur à prendre en compte plutôt que d'avoir une catégorie complètement distincte. Il est utile de comprendre le type de forme de chenal physique, car différents types de chenaux se comportent différemment dans des conditions ou des approches de restauration particulières. L'utilisation de classifications de formes de chenaux établies (p. ex. Rosgen 1996, ou d'autres types de formes physiques comme des rapides sur haut-fond [fosses] ou en escalier) doit être envisagée. L'utilisation du chenal est également un aspect important à prendre en compte (p. ex. récolte autochtone, fins culturelles ou rituelles, loisirs, pêche), tout comme d'autres modificateurs de risque (p. ex. espèces en péril, objectifs ou plans de gestion des pêches locales ou de l'habitat particuliers).

On craignait également que l'introduction d'un nouveau concept de classification des chenaux sans références à l'appui n'entre en conflit avec les systèmes de classification des cours d'eau existants (p. ex. les modèles de classification des cours d'eau de l'Alberta ou du Manitoba). La variabilité régionale à l'échelle du Canada a été soulignée dans les commentaires, de sorte que la délimitation des types de chenaux n'est pas appropriée à l'échelle nationale. Par exemple, en Nouvelle-Écosse, un « chenal à faible risque » serait présent dans un bassin hydrographique beaucoup plus petit (< 1,0 km²), et non de 10 km². Il a également été indiqué qu'une ventilation du type de chenal n'est pas nécessaire et que le même protocole de surveillance doit être utilisé pour chaque projet de travaux sur l'habitat aquatique, quel que soit le type de chenal, puisque le maintien de l'uniformité élimine la possibilité de biais dans les données, mais la prudence a été soulevée par rapport au fait que tous les chenaux ne se comportent pas de la même façon et que les classifications peuvent aider à déterminer les paramètres appropriés à surveiller.

Recommandation du Secteur des sciences

- Comme pour le « type de caractéristique » ci-dessus, il est nécessaire de définir les types de chenaux, de les clarifier et de fournir des exemples afférents. Le « risque » doit être explicitement défini et les critères pour chaque catégorie doivent être inclus dans le format de tableau. Envisager d'inclure le type de cours d'eau à partir d'une condition géomorphologique, le type par risque relatif, et d'intégrer les classifications existantes et d'autres modificateurs de risque. Des références à l'appui doivent être incluses.
- Le type de chenal (p. ex. Rosgen 1996 ou d'autres bases géomorphologiques) doit être lié aux besoins en matière de surveillance (c.-à-d. le niveau de surveillance). Le nom du niveau de « risque » doit être modifié (p. ex. « Catégorie de risque du chenal ») pour plus de clarté, afin d'établir un lien entre le niveau de risque et le type de chenal et d'éviter toute confusion liée au risque attribuable à d'autres facteurs (p. ex. répercussions sur le biote ou la propriété).
- Les catégories de types de chenaux doivent être suffisamment générales pour que les classifications de cours d'eau existantes utilisées dans d'autres instances puissent être appliquées de manière appropriée.
- S'assurer que les personnes participant à l'élaboration des classifications de chenaux comprennent des géomorphologues fluviaux et des biologistes.
- Il peut être utile de déterminer les besoins connus en matière d'habitat hautement spécialisé dans le cadre de l'annexe de Survey123 précédemment recommandée, qui apporte les renseignements sur les stades de vie propres à l'espèce.

3.5. Construction de lacs entiers – Points uniques

3.5.1. Sujet de préoccupation – Renseignements généraux

Le rapport sur la construction de lacs entiers fournit des renseignements généraux sur la *Loi sur les pêches* et la législation pertinente liée à la surveillance des projets de compensation, mais fournit un minimum de contexte lié à la construction de lacs en tant que mesures de compensation.

Analyse et évaluation

En général, on a estimé que ce rapport a fait un excellent travail d'examen du contexte législatif de la construction de lacs entiers, mais qu'il ne décrivait pas adéquatement la construction de lacs. Il y avait de la confusion quant à la façon dont les lacs ont été construits et à la mesure dans laquelle la zone du bassin hydrographique entourant immédiatement un lac nouvellement construit contribue et se connecte au nouveau lac, y compris le ruissellement direct qui peut être important pour les processus écologiques à court et à long terme du lac. Les différentes options en matière d'excavation d'un lac par rapport à l'installation d'une structure de contrôle de l'eau pour inonder les terres existantes, ou une combinaison des deux, et une certaine clarté sur les différentes options seraient utiles pour les lecteurs.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les renseignements généraux doivent être divisés en une section sur le contexte législatif et une section pour expliquer brièvement les différents types de lacs construits et les caractéristiques qui sont pertinentes pour l'élaboration d'un processus de surveillance normalisé.

3.5.2. Sujet de préoccupation – Portée du document

Dans le document sur la construction de lacs entiers, on indique ce qui suit : « *Le présent document vise à fournir une approche de surveillance normalisée pour évaluer l'efficacité des habitats lacustres à grande échelle qui sont construits dans le but de satisfaire aux exigences de compensation dans les autorisations de la Loi sur les pêches, ainsi que pour remplir les obligations de compensation futures par l'établissement d'habitats de réserve. [...] la planification de la compensation commençant à l'étape de l'étude d'impact sur l'environnement du cycle du projet d'un promoteur. Par ailleurs, les projets de conservation comprennent la construction de l'habitat ou la restauration de l'habitat du poisson avant qu'il y ait des effets négatifs sur le poisson et son habitat.* » (p. 7).

Le document sur la construction de lacs entiers indique en outre ce qui suit : « *Souvent, les lacs construits sont choisis comme une approche différente de la compensation.* » (p. 9).

Analyse et évaluation

Il y avait une confusion quant à la portée de l'application de ce manuel en ce qui concerne : ce qui est « à grande échelle », ce qui est « lacustre » lorsqu'il est question de construction de voies interlacustres, si une étude d'impact sur l'environnement (EIE) est nécessaire pour que ce document s'applique, si elle s'applique aux lacs construits uniquement par excavation ou aussi par d'autres moyens (p. ex. la retenue d'eau), la façon dont elle s'applique à l'habitat lacustre existant par rapport à l'habitat lacustre construit (c.-à-d. l'agrandissement des habitats aquatiques existants par rapport à l'inondation de l'habitat non aquatique), ou si elle s'applique aux grands projets de restauration ou de conservation qui ne sont pas non plus des mesures de compensation ou des berges. Il y avait également une question liée à la fréquence à laquelle la

construction de lacs entiers a été appliquée comme mesure de compensation au Canada, et que l'application d'une approche d'étude de cas dans tout le document peut apporter de la clarté.

Recommandation du Secteur des sciences

- Avec un contexte amélioré, les auteurs doivent clairement définir où ce manuel s'applique en situation réelle.
- Il peut être utile de déterminer la fréquence à laquelle la construction d'un ou de plusieurs lacs a été utilisée comme mesure de compensation (y compris le nombre et le ou les emplacements précis), et que des exemples réels soient utilisés pour illustrer la portée et l'application de ce manuel, y compris la fréquence à laquelle un système aquatique est formé par d'autres activités (p. ex. extraction d'agrégats) et est par la suite proposé pour la compensation.

3.5.3. Sujet de préoccupation – Surveillance à plusieurs niveaux

Le document sur la construction de lacs entiers indique ce qui suit : « *Ce rapport englobe les trois niveaux de surveillance, dont l'utilisation dépend de l'étape du développement de la compensation (c.-à-d. avant la construction, pendant la construction et après la construction) et de la mesure d'équivalence utilisée pour déterminer la réussite (c.-à-d. le caractère convenable de l'habitat ou la capacité de production). Aux fins du présent rapport, on peut supposer que la surveillance de fonctionnalité sera utilisée pour déterminer la réussite au moyen des paramètres relatifs au caractère convenable de l'habitat d'application, tandis que des mesures directes de la productivité (ou un substitut approprié) seront évaluées à l'aide d'une surveillance de l'efficacité.* » (p. 8).

Le document sur la construction de lacs entiers indique en outre : « *Aux fins du présent document, le terme "plan de surveillance" sera utilisé, quel que soit le niveau de surveillance effectué (c.-à-d. conformité, fonctionnalité ou efficacité); toutefois, le niveau approprié de surveillance (section 1.2) sera mentionné lors de la discussion sur les paramètres d'équivalence ou de critères de réussite précis (c.-à-d. la surveillance de la fonctionnalité lors de l'évaluation du caractère convenable de l'habitat et de la surveillance de l'efficacité lors de l'évaluation de la productivité).* »

Analyse et évaluation

Le document sur la construction de lacs entiers relie bien le programme de surveillance recommandé aux conseils précédents du SCAS et préconise une approche progressive de leur surveillance, dans le cadre de laquelle les mesures de l'habitat sont désignées comme la surveillance de la fonctionnalité et les mesures de la productivité du poisson sont désignées comme la surveillance de l'efficacité. Toutefois, tous les détails recommandés pour un programme de surveillance de la construction de lacs entiers semblent refléter une conception complète de la surveillance de l'efficacité. Il est nécessaire d'apporter plus de clarté dans ce qui sera surveillé comme étant uniquement un niveau de conformité (respect des normes) ou de surveillance fonctionnelle en ce qui concerne la construction de lacs entiers. Puisque la surveillance de l'efficacité est considérée comme particulièrement importante pour les projets complexes susceptibles d'avoir des répercussions importantes sur le poisson et son habitat, on s'est demandé s'il arriverait un jour qu'un lac entier serait construit et où certains éléments de la surveillance requise seraient effectivement arrêtés au niveau de la surveillance de la conformité ou de la fonctionnalité.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les constructions de lacs entiers sont des projets complexes qui sont susceptibles d'avoir des répercussions importantes sur le poisson et son habitat et, par conséquent, des programmes de surveillance de l'efficacité doivent toujours être exigés. Des précisions doivent être fournies pour les éléments de surveillance qui peuvent être considérés comme une surveillance de conformité ou de fonctionnalité. Cette recommandation peut également s'appliquer à des projets de construction de rivières ou de cours d'eau entiers ou partiels.

3.5.4. Sujet de préoccupation – Plan

Le document sur la construction de lacs entiers indique ce qui suit : « *Il est nécessaire de caractériser les conditions sous-jacentes de l'habitat physique, chimique et biologique (avant l'élaboration) lors de l'évaluation des emplacements proposés pour les projets de construction de lacs afin de répondre à deux questions clés :*

1. *Quelles sont les valeurs existantes de l'habitat terrestre ou aquatique qui peuvent être touchées par le projet de compensation?*
2. *Les conditions sous-jacentes (p. ex. les eaux souterraines, les sources d'entrée et de sortie) sont-elles propices au soutien de la fonction prévue du lac construit? (p. 19).*

Le document sur la construction de lacs entiers indique également ceci : « *Dans le cas de projets de construction de lacs entiers, les plans de surveillance statistique comme la méthode avant-contrôle-impact (BACI) ne sont généralement pas utilisés puisque le site touché n'est pas surveillé après que la détérioration, destruction ou perturbation de l'habitat (DDPH) s'est produite (c.-à-d. on s'attend à ce qu'il soit perdu en raison de travaux, d'entreprises ou d'activités) et la compensation est souvent effectuée à l'aide de mesures différentes dans un emplacement différent. » (p. 21).*

Analyse et évaluation

En général, le document sur la construction de lacs entiers manque de détails sur le plan d'étude. En ce qui concerne le plan global, on a estimé qu'il était important non seulement de faire des relevés de l'habitat qui sera touché par le lac construit, mais aussi de quantifier la communauté biotique de l'habitat qui sera détruit sur le site du projet de développement afin de quantifier ce qui a été perdu comme base de comparaison avec ce qui a été construit. Bien qu'une expérience BACI sur deux sites puisse ne pas être réalisable puisqu'il n'y a peut-être pas d'habitat à évaluer sur le site touché après les travaux, les entreprises ou les activités, le fait de disposer de données sur tous les habitats aquatiques touchés avant ou après améliorerait la série possible de comparaisons.

Le document décrit bien les méthodes générales de surveillance et l'intensité de l'échantillonnage, mais manque de détails précis et d'un plan d'étude, en particulier pour l'échantillonnage de l'habitat et des poissons. Par exemple, y aura-t-il un plan d'échantillonnage stratifié mis à l'échelle par rapport à la taille du lac et aux types d'habitat disponibles afin que des efforts similaires soient déployés pour tous les types d'habitat, quelle que soit la taille du lac? Ce type d'information est essentiel pour atteindre l'objectif 3 dans ce processus, qui énonce la nécessité de mettre en place des pratiques de collecte normalisées pour permettre la réalisation d'une méta-analyse dans les divers lacs construits. Ce qui est important, c'est un bon plan d'échantillonnage qui permet d'évaluer correctement les variables limnologiques, physiques et biologiques dans les lacs construits au fil du temps.

Recommandation du Secteur des sciences

- Fournir un schéma de tous les habitats possibles avant, pendant et après la construction à surveiller (c.-à-d. l'habitat à détruire par le projet et la construction du lac servant de mesure de compensation, les systèmes de comparaison non modifiés avant et après, le lac de compensation après la construction, etc.) clarifiera les options de plan global possibles. Des détails concernant la conception de l'habitat du poisson et l'échantillonnage du poisson sont nécessaires pour faciliter la réalisation de méta-analyses dans une gamme de lacs construits (y compris tous les travaux sur l'habitat aquatique).

3.5.5. Sujet de préoccupation – Comparateur

Le document sur la construction de lacs entiers indique : « *Cependant, il n'est souvent pas possible de trouver un comparateur approprié, car les lacs naturels composés de caractéristiques physiques, chimiques et biologiques similaires peuvent être limités ou inexistant dans le bassin hydrographique, ce qui peut être un aspect majeur à prendre en compte pour choisir la construction d'un lac entier comme mesure de compensation. L'avantage de cette approche est qu'une fois que l'investissement a été réalisé pour établir la gamme normale de conditions ou les points de référence, la surveillance propre au projet n'a qu'à échantillonner le lac construit pour déterminer si les conditions se situent dans la plage des valeurs prévues. L'inconvénient est que l'établissement d'une gamme normale de conditions ou de repères peut nécessiter beaucoup de données, être spécifique à une région ou à un écosystème et doit être terminé avant que le plan de surveillance puisse être mis en œuvre.* » (p. 21).

Le document sur la construction de lacs entiers indique en outre ce qui suit : « *Il y a un inconvénient associé à l'utilisation d'un lac de comparaison qui doit être pris en compte. La comparaison d'un lac construit à des plans d'eau locaux ou à d'autres lacs plus éloignés qui sont matures ou dans un état de succession différent permettra de trouver des différences statistiques simplement en raison des caractéristiques morphologiques, chimiques et hydrologiques différentes des deux systèmes [...]. De plus, la variabilité naturelle à l'intérieur du site joue un rôle important dans la définition du caractère convenable de l'habitat.* » (Construction de lacs entiers, p. 22)

Analyse et évaluation

Il y avait beaucoup de questions et de préoccupations concernant les limites déterminées pour les systèmes de comparaison. On s'est demandé pourquoi le lac de comparaison devait être situé dans le même bassin hydrographique (et la nécessité de définir l'échelle du bassin hydrographique dans le contexte d'un comparateur approprié), étant donné qu'il est très utile d'avoir des données à long terme provenant des systèmes de référence, dans la mesure du possible, et que cela ne doit pas être défini de façon étroite en fonction de l'emplacement géographique. L'évaluation continue de la gamme normale de conditions ou de points de référence peut commencer avant la construction de la mesure de compensation et peut se poursuivre une fois que la surveillance de la caractéristique construite commence. Cela fournira des données supplémentaires sur la gamme normale de variation avec laquelle les conditions de la mesure de compensation peuvent être comparées et aidera à déterminer si les lignes de base varient et comment elles le font. Il est particulièrement important de saisir la gamme naturelle des variations puisque les lacs construits sont susceptibles d'avoir un très large éventail de conditions « normales », de sorte que la variabilité sous-jacente rend plus difficile la détermination de l'efficacité. Ce qui est important, ce sont les tendances à long terme, et non les différences statistiques d'une année à l'autre entre un lac nouvellement construit et un ou

Région de l'Ontario et des Prairies

plusieurs systèmes de référence. L'essentiel est que le nouveau lac et le système de référence se ressemblent de plus en plus au fil du temps.

On ne sait pas s'il a été suggéré qu'un seul lac de comparaison serait utilisé. La réplication a été mentionnée, mais on ignore s'il s'agissait d'une réplication à l'intérieur d'un comparateur ou d'une réplication de comparateurs. Le fait d'avoir plusieurs lacs de comparaison (p. ex., n = 4 ou 5) aiderait à répondre à bon nombre des préoccupations soulevées. Si les lacs de comparaison varient tous ensemble et que le lac de compensation est la valeur aberrante, les différences peuvent être attribuées à la compensation. En revanche, si tous les lacs, y compris celui de compensation, varient considérablement et que la variation du lac de compensation se situe dans la plage normale de variation observée parmi les comparateurs, alors les différences peuvent être attribuées à la variation naturelle. Il s'agit d'une conception standard dans les expériences BACI (Underwood 1994).

Il a également été suggéré que la conception utilisée par Ruppert *et al.* (2018), qui ont évalué le premier lac de compensation dans la région des sables bitumineux en Alberta, mérite d'être référencée et discutée ici. Contrairement aux déclarations faites dans le rapport selon lesquelles la variabilité inhérente de l'écosystème rend les comparaisons entre les sites difficiles, et à la discussion de l'approche de la plage normale, Ruppert *et al.* (2018) ont fourni une approche écologique communautaire pour comparer le lac construit aux lacs naturels de la région à l'aide des données existantes, réduisant ainsi la nécessité d'un travail de terrain approfondi sur les systèmes de comparaison. Il faut examiner attentivement la comparabilité des données et des paramètres utilisés entre les études.

Recommandation du Secteur des sciences

- Pour les compensations de la construction d'un lac entier, l'incorporation d'au moins un (mais idéalement plus) lac de comparaison surveillé avant, pendant et après la construction du lac s'avère essentielle pour évaluer si le système construit se rapproche des conditions et de la variabilité des systèmes naturels. Les mêmes paramètres et les mêmes efforts devraient être échantillonnés à la fois au lac de comparaison et au système construit.
- De même, la surveillance préalable à la construction des habitats à détruire serait cruciale pour valider l'équivalence des systèmes de compensation.
- La conception de Ruppert *et al.* (2018) (c.-à-d. la saisie de l'étendue de la variabilité naturelle dans plusieurs lacs de la région, en utilisant des données largement existantes lorsqu'elles sont disponibles) devrait être étudiée comme un moyen potentiel de réduire l'intensité de l'échantillonnage nécessaire pour obtenir des données de comparaison pertinentes. L'utilisation des bases de données de surveillance régionales existantes (p. ex., les bases de données de surveillance des sables bitumineux) pourrait faciliter de telles comparaisons. Une approche hybride entre l'utilisation de données existantes ou de plages normales et la collecte de nouvelles données de surveillance représente également une option.
- Il faudrait tenir compte de la probabilité que les lacs de comparaison locaux soient moins productifs par nature qu'un lac construit, du moins dans les premières décennies suivant la construction, et que les attentes à l'égard de leur succession soient différentes de ce qui existerait dans les lacs régionaux.
- Il faudrait également tenir compte de la fréquence d'échantillonnage des systèmes nouvellement construits par rapport aux systèmes de comparaison, car ces derniers

peuvent ne pas nécessiter d'efforts aussi fréquents pour saisir la variabilité qu'un système récemment construit.

3.5.6. Sujet de préoccupation – Normalisation et accessibilité des données

Le document sur la construction d'un lac entier indique ce qui suit : « *Il est important de noter qu'il existe de nombreux facteurs propres au site qui peuvent avoir une incidence sur la colonisation et la stabilisation biologiques (Thornton et al. 1990), y compris la position du bassin hydrographique (accès des espèces par raccordement à d'autres plans d'eau), la géologie de surface, la fluctuation du niveau des lacs, la stabilité des rives, la qualité de l'eau et des sédiments et l'amélioration de l'habitat du poisson.* » (p. 10)

En outre, il stipule que « *les sections suivantes fournissent des paramètres de surveillance normalisés et les paramètres nécessaires pour évaluer l'efficacité des projets de compensation des lacs; toutefois, un certain nombre de facteurs à prendre en compte exigeront une certaine souplesse dans la sélection des paramètres pertinents propres au site (p. ex., l'établissement géographique du lac, les connaissances traditionnelles et les facteurs à prendre en compte relatifs aux peuples autochtones, et certains critères d'équivalence), tandis que d'autres paramètres nécessiteront une plus grande rigidité dans la conception et devraient être normalisés dans l'ensemble des projets.* » (p. 23).

De plus, le document sur la construction d'un lac entier indique ce qui suit au sujet de l'année 3 de l'échantillonnage : « *On s'attend à ce que les relevés des populations de poissons comprennent un plus grand niveau d'effort, en intégrant des méthodes pour fournir des données qui sont directement comparables à toutes les études axées sur l'indice de qualité de l'habitat qui ont été entreprises pour caractériser l'habitat aquatique avant la perturbation.* » (IQH = Indice de qualité de l'habitat, p. 36)

Analyse et évaluation

Bien qu'il y ait eu accord sur le fait que certains facteurs seraient nécessairement propres aux sites, il a été souligné qu'il était important de normaliser les paramètres entre les sites, les habitats et les caractéristiques pour mieux comprendre les facteurs qui contribuent au succès de la construction du lac en tant que compensation ou travaux sur l'habitat aquatique plus largement. Compte tenu du fait que la conception du lac et sa bathymétrie varieront d'un projet à l'autre, il a été jugé important de normaliser les emplacements d'échantillonnage par transect et par caractéristique, avec une méthode spécifique pour déterminer le nombre d'échantillons afin de fournir de bonnes estimations. L'échantillonnage des poissons devrait être normalisé en fonction du type de système et utiliser des méthodes non létales plus récentes, dans la mesure du possible. En fin de compte, il y aurait plus d'efficacité statistique si la surveillance était normalisée dans l'ensemble des projets autant que possible, avec des adaptations personnalisées réduites au minimum, au besoin. Bien qu'il serait utile de développer la façon dont les facteurs propres aux sites peuvent influencer sur la colonisation biologique et la stabilisation dans le présent document, il a également été reconnu qu'au fil du temps, la collecte de données comparables permettrait de mieux comprendre comment les facteurs propres aux sites influencent ces processus. Les principes des méta-analyses tels que décrits ci-dessus pour les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux s'appliquent également ici.

Recommandation du Secteur des sciences

- Un ensemble de techniques de surveillance normalisées de base pour les paramètres de l'habitat et du poisson qui peuvent être adoptées dans des systèmes construits différemment doit être compilé, y compris la normalisation de l'intensité de l'échantillonnage

Région de l'Ontario et des Prairies

en fonction de la taille du système et des caractéristiques (y compris les transects normalisés et les points pour l'échantillonnage de plusieurs paramètres).

- Toutes les données de ces plans d'échantillonnage devraient être normalisées autant que possible, et les données doivent être fournies sous forme électronique. Les étapes de la sécurité des données, de l'AQ/CQ des données et des normes de données élaborées à partir de ces recommandations devraient être communes à tous les programmes de surveillance.
- Les données saisies dans la base de données doivent être consignées et vérifiées avant d'être saisies dans la base de données.
- Dans la mesure du possible, il faut envisager l'utilisation de données et de logiciels géospatiaux adaptés (p. ex., Survey 123) dans l'ensemble des programmes de surveillance afin d'encourager la normalisation.
- Il faut tenir compte du type ou du niveau des données téléchargées dans la base de données (p. ex. données brutes par rapport aux données étalonnées et traitées) et de certains types de données (continues, discrètes), unités normalisées, etc.
- La base de données doit être conforme aux principes [FAIR](#) (capacité de recherche, accessibilité, interopérabilité et réutilisation)
- Comme pour les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux ci-dessus, les principes des méta-analyses devraient être décrits dans le présent document, et les critères de combinaison des données de différents projets dans des analyses communes doivent être décrits (p. ex. voir Arnqvist et Wooster 1995, Harrison 2011).
- Il devrait y avoir une hiérarchie des approches qui mettent l'accent sur la cohérence lorsque cela est possible. Un exemple théorique pourrait être inclus pour plus de clarté.

3.5.7. Sujet de préoccupation – Fréquence et durée de l'échantillonnage

En ce qui concerne l'inondation du lac Diefenbaker, le document sur la construction d'un lac entier indique qu'il « ...a connu trois périodes trophiques, y compris une période initiale d'eutrophisation de 4 ans, une décennie de mésotrophie et un passage graduel à un état d'équilibre stable (Hall et al. 1999). La productivité diminuera au-dessus des conditions naturelles à presque naturelles 10 à 20 ans après l'inondation, lorsque l'entrepôt d'éléments nutritifs... » (p. 16).

Des échéanciers supplémentaires sont suggérés dans le document sur la construction de lacs entiers, au Tableau 1 : Échéanciers cibles suggérés pour l'établissement de diverses composantes écosystémiques des lacs construits (p. 17).

En outre, le document sur la construction d'un lac entier indique qu'après l'**année 5**, « *le suivi de la surveillance est la prochaine étape de la gestion à long terme pour s'assurer que le lac est stable, autosuffisant et fournit les compensations prévues dans le plan de compensation (ou l'atteinte des objectifs d'un projet de conservation dans le cadre d'un accord d'établissement d'habitats de réserve). L'approche de suivi de la surveillance permettra de s'assurer que les données sont recueillies à une fréquence et à une résolution adaptées pour prendre des décisions de gestion éclairées, tandis que les tâches moins informatives sont déterminées et réduites en fréquence ou abandonnées.* (p. 33)

Analyse et évaluation

Le document fournit quelques suggestions pour la fréquence et la durée de l'échantillonnage, mais ces suggestions ne concordent pas avec ce que l'on sait sur le temps qu'il faut pour que les systèmes récemment inondés atteignent un équilibre. Le Tableau 1 représente les estimations de temps pour l'établissement de chaque composante à un niveau autosuffisant, mais aucune référence n'est utilisée pour appuyer ces échéanciers, ou pour clarifier en quoi l'« autosuffisance » est différente de la stabilité ou de l'équilibre du système. La durée maximale suggérée de l'échantillonnage intensif est de cinq ans, avec un suivi de surveillance réduit par la suite en conflit avec les étapes de succession soulignées dans le même document. La stabilité du système prendra plus de cinq ans et devrait être liée au cycle de vie des espèces de poisson cibles. Le calendrier fixé pour le poisson de pêche sportive se situe entre 10 et 15 ans, mais ce serait pour les populations sauvages naturelles (colonisées). Si l'empoisonnement du lac devait être effectué, l'effet du poisson ensemencé sur l'établissement de poissons sauvages devrait être pris en compte et pourrait avoir une incidence sur le calendrier.

Le calendrier de surveillance de l'établissement de la zone riveraine, qui est connue pour fournir d'importantes fonctions de l'habitat du poisson telles que la filtration, la protection contre l'érosion et l'ombrage, n'est pas pris en compte. Aucun détail n'est fourni concernant les composantes de l'échantillonnage, la fréquence et la durée du suivi de la surveillance (après l'année 5). Compte tenu du fait que les travaux sur l'habitat aquatique sont conçus pour être autosuffisants, les promoteurs sont tenus de s'assurer qu'ils fonctionnent pendant la durée de vie du projet, et des mesures correctives peuvent être nécessaires au-delà de la période de surveillance initiale de cinq ans.

Recommandation du Secteur des sciences

- La durée de cinq ans de surveillance intensive est trop courte si l'on tient compte de la construction d'un lac entier. La durée devrait être liée au cycle de vie de l'espèce cible et être liée à la documentation consignait la trajectoire des systèmes aquatiques construits. Il convient de tenir compte des poissons ensemencés. Un calendrier cible pour l'établissement de zones riveraines devrait être inclus, en fonction de la phase de succession. Des normes doivent être fournies concernant l'intensité et la durée prévues de la surveillance à long terme afin d'assurer le fonctionnement continu du système (au-delà de l'approbation réglementaire).
- Il faut envisager d'établir des normes de durée d'échantillonnage pour toutes les catégories de travaux.
- La durée et l'intensité devraient être liées au niveau de surveillance, qui devrait refléter le niveau d'incertitude et d'incidence du projet. Pour la construction de systèmes aquatiques (chenaux, lacs, marais salants), il faut généralement compter plus de cinq ans dans toutes les régions.
- Pour les chenaux construits, des niveaux de débit de plein bord sont nécessaires pour assurer la stabilité, et avec des années sans ces niveaux, la stabilité n'a pas encore été mise à l'essai. Il est important de protéger le futur contre les répercussions des changements climatiques au moyen d'une plaine d'inondation bien conçue, et une expertise adaptée dans la construction d'habitat est requise. La surveillance de la plaine d'inondation devrait faire partie de la conception.

Région de l'Ontario et des Prairies

- La fréquence d'échantillonnage devrait être plus soutenue lorsque la variabilité ou l'incertitude sont élevées; la fréquence peut être réduite à mesure que la variabilité et l'incertitude sont réduites.
- Il peut être nécessaire d'envisager un échantillonnage d'urgence dans le cadre duquel la fréquence et l'intensité sont réexaminées dans des scénarios d'événements majeurs ou de réparation de défaillances.

3.5.8. Sujet de préoccupation – Figure 1, Modèle conceptuel

Des préoccupations ont été soulevées au sujet de la Figure 1 du document sur la construction de lacs entiers, à savoir le modèle conceptuel servant à évaluer l'avancement des projets de construction de lacs (p. 15).

Cette figure est également citée plus loin dans le document sur la construction de lacs entiers : « *Si les principaux repères écologiques ont été atteints après les cinq premières années de surveillance, tels que déterminés à l'aide du modèle d'évaluation de l'avancement des projets de construction de lacs (Figure 1) et du système de notation des critères de réussite clés décrits dans la section Évaluation de la conformité du présent document (section 4.0), le suivi de la surveillance constitue la prochaine étape de la gestion à long terme pour s'assurer que le lac est stable, autosuffisant et fournit les compensations prévues dans le plan de compensation (ou l'atteinte des objectifs d'un projet de conservation dans le cadre d'un accord sur l'établissement d'habitats de réserve).* » (p. 33).

Analyse et évaluation

Des préoccupations ont été soulevées au sujet du modèle conceptuel et du manque de spécificité dans les points de décision. Par exemple, il serait difficile pour tout plan d'eau de ne pas avoir de zooplancton, de phytoplancton ou d'invertébrés benthiques, mais leur simple présence ne signifie pas que ces composantes essentielles d'un écosystème sont bien établies, fonctionnelles et capables de supporter des niveaux trophiques plus élevés. Il manque également des mesures des interactions des composantes, démontrant le fonctionnement d'un écosystème, et il n'y a aucun lien de rétroaction à partir de l'encadré de la surveillance ou du suivi à long terme vers le processus. La manière dont ce diagramme fournit des repères écologiques et dont cela se compare aux repères régionaux mentionnés ailleurs dans le document n'est pas claire.

De plus, chacune des interventions sur le côté droit (à l'exception de la qualité de l'eau) implique l'introduction d'organismes, probablement basée sur l'hypothèse que les organismes coloniseraient naturellement mais ce qui n'a pas été le cas, ou que les tentatives d'empeuplement initiales ont échoué. Dans les deux cas, la cause de l'échec doit faire l'objet d'une enquête. S'il s'agissait simplement d'un manque de propagules, alors l'intervention proposée a du sens. Cependant, si la colonisation ou l'établissement a échoué, c'est peut-être parce que les conditions biotiques ou abiotiques l'ont empêché, et ces lacunes devraient être étudiées, déterminées et corrigées avant que d'autres ensemencements n'aient lieu.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les commentaires écrits comprenaient des suggestions telles que lier les points de décision le long du côté gauche de l'organigramme pour inclure la biomasse ou d'autres paramètres, et non seulement la présence/l'absence. Une certaine mesure des interactions des composantes du système devrait être intégrée (p. ex., interactions avec le réseau trophique à l'aide d'isotopes stables). Inclure un lien de rétroaction de l'encadré de suivi de la

Région de l'Ontario et des Prairies

surveillance (après avoir changé le nom à surveillance à long terme) dans le processus. Inclure une enquête sur la cause de l'échec de la colonisation afin de s'assurer que d'autres tentatives d'empoisonnement/ensemencement sont couronnées de succès ou justifiées.

- Il n'y a pas eu de discussion détaillée sur le modèle conceptuel lors de la réunion. Il a été déterminé que la mise au point de ce modèle serait laissée aux étapes futures de l'élaboration de ce programme de surveillance normalisé. Les suggestions d'amélioration ont été conservées aux fins d'examen futur, au besoin.
- Il a été suggéré que le comité technique qui s'occupe de la construction d'un lac entier pourrait revoir ce modèle et examiner les mesures nécessaires pour établir le « succès » de cette construction, qui devrait être lié à l'objectif du système modifié, y compris s'il fonctionne efficacement.
- Les besoins de base doivent être suivis au fil du temps et ce qu'il faut comparer aux mesures de la construction d'un lac entier est essentiel. Des préoccupations semblables se posent dans le cas de tout système unique (p. ex., milieux humides construits, grandes rivières).

3.5.9. Sujet de préoccupation – Cibles

Le document sur la construction d'un lac entier indique ce qui suit : « *Bien que des objectifs de rendement devraient être établis au cours de la phase de conception et de planification (p. ex., prévisions modélisées pour la qualité de l'eau ou le pourcentage de couverture de la zone littorale de macrophytes), le succès ne peut pas être défini comme un point où un habitat de compensation atteint un état statistique prédéfini pour le biote ou d'autres caractéristiques physiques ou chimiques, parce que les différences par rapport aux prévisions ne signifient pas nécessairement que les exigences de compensation ne sont pas réalisables. Par conséquent, l'évaluation de la progression de l'habitat construit nécessitera un jugement professionnel important et une approche fondée sur le poids de la preuve lors de l'évaluation des besoins en matière d'habitat du poisson et des réactions biotiques. Les habitats de compensation évolueront vers leur propre état d'équilibre dynamique unique et la conception de la surveillance devrait être élaborée pour déterminer les fourchettes de critères de réussite selon lesquels un espace d'exploitation sécuritaire (p. ex., les recommandations pour la qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique) définit des seuils où une intervention par gestion adaptative est requise (Carpenter et al. 2017).* » (p. 14).

Analyse et évaluation

Il faut fournir plus de conseils sur la façon d'établir les fourchettes de critères ou de cibles de réussite, en fonction des objectifs du lac de compensation. Les paramètres à échantillonner sont définis comme des « critères », mais aucun critère réel n'a été déterminé. L'analyse comparative ou l'intégration d'une approche de la plage normale (dont il est question ci-dessus sous la rubrique « Comparateur ») pourrait être une option. Il conviendrait d'envisager l'utilisation de l'analyse d'efficacité. À l'instar de la discussion sur les lignes directrices pour l'établissement de cibles pour les documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux ci-dessus, des exemples de surveillance de la souplesse des cibles pour les futurs états acceptables (c.-à-d. l'intégration de l'incertitude et des délais) et la prise en compte de la façon de normaliser les cibles dans l'ensemble des régions s'avèrent nécessaires. L'idée que les différences par rapport aux prévisions n'impliquaient pas un manque de succès et que cela nécessitait des éclaircissements a soulevé des préoccupations. Il est possible d'apprendre d'autres exercices d'établissement de cibles (p. ex., secteurs préoccupants des

Grands Lacs) pour élaborer l'orientation nécessaire à l'établissement de cibles pour tous les travaux sur l'habitat aquatique.

Recommandation du Secteur des sciences

- Le document doit élargir l'orientation concernant l'utilisation des cibles et la façon de les établir en fonction de l'objectif du programme de surveillance. L'orientation sur l'établissement des cibles devrait être semblable dans tous les documents du protocole de surveillance.
- Il est recommandé que des lignes directrices sur l'établissement de cibles soient élaborées conjointement avec l'élaboration de critères de notation et de réussite (voir la recommandation n° 3 de la prochaine étape à la section 4.0).

3.5.10. Sujet de préoccupation – Modèles d'équivalence et d'IQH

Le document sur la construction d'un lac entier a fait plusieurs fois référence à l'utilisation de la modélisation de l'IQH et à la façon d'établir l'équivalence entre ce qui est perdu et ce qui est gagné dans un projet de compensation de l'ensemble du lac. Les citations de pertinence sont les suivantes :

- « La compensation est généralement fournie dans l'une des deux « devises », soit dans les unités d'habitat telles que définies dans la procédure d'évaluation de l'habitat élaborée par le Fish and Wildlife Service des États-Unis (USFWS 1980), soit dans la production et mesurée en unités de biomasse par superficie et par temps. D'autres devises compensatoires comme les « unités adultes équivalentes » (MPO 2015 et Randall et al. 2017) ou des approches comme les manipulations chimiques et biologiques ou les mesures complémentaires (p. ex., la recherche scientifique) peuvent être envisagées, mais elles sont moins courantes. (p. 8).
- « ... cependant, l'utilisation de modèles d'IQH nécessite un raffinement et une validation périodiques, ... (p. 10).
- « La modélisation de l'IQH a été choisie comme outil commun pour comparer les pertes et les gains d'habitat comme substitut de la productivité dans ces deux types d'habitat. Par conséquent, une grande partie de la caractérisation de base a mis l'accent sur l'utilisation de modèles d'IQH pour évaluer les habitats des cours d'eau, en particulier ceux qui sont prévus pour le développement. » (p. 11).
- « Comme il a été mentionné précédemment, la modélisation de l'IQH est un outil courant pour comparer la productivité dans ces deux types d'habitat, et l'incertitude est réduite en établissant des critères clairement articulés pour mesurer le succès (c.-à-d. des paramètres d'équivalence) avec des repères et des échéanciers pour mesurer les progrès. » (Construction d'un lac entier, p. 13).
- « La caractérisation du biote aquatique et terrestre dans l'habitat sous-jacent et les environs s'avère essentielle à l'élaboration d'un plan de compensation. » (Construction d'un lac entier, p. 21).
- ... « utiliser les données sur la population de poissons et la biomasse provenant de la surveillance pour vérifier les modèles d'IQH. » (Construction d'un lac entier, p. 27).

Analyse et évaluation

Le document doit être clarifié quant à la façon dont la procédure d'évaluation de l'habitat (PEH), élaborée à l'origine par le U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS 1981) à la fin des années 1970 et au début des années 1980, a été mise à jour, adaptée et utilisée pour calculer les unités d'habitat entre les habitats fluviaux et lacustres. Il pourrait y avoir d'autres techniques de modélisation ou outils d'aide à la décision géospatiale qui ont de la valeur et qui pourraient être étudiés (p. ex., approches de modélisation de l'IQH (USFWS 1981), une approche de modèle de matrice de la qualité de l'habitat (MQH) (Minns *et al.* 2001), des outils et des logiciels d'aide à la décision en ligne pour l'évaluation ou la visualisation de l'habitat (p. ex. HEAT [outil d'évaluation de l'habitat et de l'écosystème du lac]) et l'intégration de l'utilisation d'un système d'aide à la décision géospatiale, de systèmes d'information géographique (SIG), de télédétection et de cartographie/graphiques de l'habitat spatial pour aider à mettre en œuvre des cadres et des stratégies de prise de décisions. Les variables mesurées sur le terrain qui peuvent être utilisées pour évaluer les dessins techniques (après la construction du lac de compensation) sont nécessaires. La modélisation de l'IQH est souvent mentionnée, mais pas la façon dont la qualité de l'habitat est converti en unités d'habitat aux fins de la compensation du MPO. Bien qu'une description détaillée dépasse la portée de ces rapports, il doit y avoir une brève introduction à la méthode, ainsi que plus d'orientation, y compris des références, sur la façon dont les habitats disponibles sont modélisés pour transférer les unités d'habitat entre les systèmes lentiques et lotiques dans le cas de la construction d'un lac entier, car cela répond aux besoins en données. On ignore également comment l'utilisation des données sur la population de poissons et la biomasse provenant de la surveillance peut vérifier les modèles de l'IQH (clarifier la nécessité de relations localisées entre l'habitat et la population de poissons), comment les unités d'habitat (perdues et gagnées) sont incorporées, et si l'on suppose que les unités d'habitat ont une relation cohérente avec la capacité biotique.

Les deux principales devises d'équivalence déterminées (PEH et production de poissons) sont principalement utilisées par le MPO, mais d'autres sont possibles, en particulier pour évaluer les besoins compensatoires pour la mort du poisson (p. ex., biomasse + production abandonnée, indice de productivité de l'habitat, modèles de population, MPO 2022). Même si ces protocoles de surveillance sont en cours d'élaboration pour traiter une détérioration, une destruction ou une perturbation de l'habitat (DDPH) du poisson et non pour tenir compte de la mort du poisson, on a estimé qu'il ne suffisait pas de se fier uniquement à la modélisation de type PEH et qu'il devrait y avoir des preuves que la compensation fonctionne pour remplacer ce qui a été perdu, y compris des mesures des poissons pour valider la modélisation de l'habitat.

Enfin, on peut supposer que l'habitat du cours d'eau est perdu à la fois pour les OEA en question et pour la zone à occuper par le lac construit, de sorte que ces deux habitats perdus doivent être pris en compte dans les calculs d'équivalence, nécessitant ainsi une surveillance sur plusieurs sites. Il faut également tenir compte du fait que les habitats lacustres et fluviaux ne s'excluent généralement pas mutuellement, mais qu'ils sont reliés de façon à fournir à l'ensemble du cycle de vie les habitats nécessaires à la production de populations pour les espèces qui en ont besoin. De plus, les réactions de l'habitat et du poisson évoluent au fil du temps après la construction de compensation, mais souvent pas au même rythme ou au même moment, de sorte que ces aspects temporels doivent être pris en compte dans les échéanciers de surveillance.

Recommandation du Secteur des sciences

- La discussion sur la façon d'établir l'équivalence doit être élargie, éventuellement avec un exemple d'étude de cas pour démontrer comment cela peut être fait, en particulier au cours de la comparaison des systèmes lentiques et lotiques. Toutefois, cette description devrait être brève et axée sur la façon dont elle est pertinente pour la surveillance.
- La différence entre le caractère convenable de l'habitat (reflétant en grande partie l'utilisation) et les unités d'habitat (reflétant la zone convenable) doit être clarifiée. Dans le calcul de la DDPH, la productivité ou la biomasse n'est généralement pas utilisée, tandis que la présence, l'absence, l'abondance relative et la répartition historique des poissons sont souvent utilisées. Les paramètres de l'habitat et du poisson inclus dans les modèles définissent l'échantillonnage requis.
- Dans le cas de la construction du lac entier, les techniques de modélisation de l'habitat et les outils géospatiaux d'aide à la décision sont considérés comme utiles pour mettre à l'essai des scénarios de qualité de l'habitat et du site, prévoir les facteurs limitatifs ou diriger les plans de surveillance pour aider à fournir de l'information dans un cadre décisionnel.
- Lors de l'utilisation d'approches de modélisation fondées sur l'habitat pour un projet de construction d'un lac à grande échelle, des mesures de la fonction et de l'efficacité de l'habitat (c.-à-d. des mesures du poisson) sont nécessaires pour valider l'approche. Cependant, il n'existe pas de normes uniformes pour la collecte, l'étalonnage et la validation des données des modèles. De plus, bien qu'une certaine validation puisse être abordée dans le cadre d'une surveillance dirigée par les promoteurs, d'autres pourraient être davantage une activité de surveillance scientifique. Un protocole a été élaboré par Hatfield Consultants and Ecofish Research (2018) et devrait être étudié comme point de départ potentiel.

3.5.11. Sujet de préoccupation – Gestion adaptative

Le document sur la construction d'un lac entier indique « *Les habitats de compensation évolueront vers leur propre état d'équilibre dynamique unique et la conception de la surveillance devrait être élaborée pour déterminer les fourchettes de critères de réussite selon lesquels un espace d'exploitation sécuritaire (p. ex., les recommandations pour la qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique) définit des seuils où une intervention par gestion adaptative est requise (Carpenter et al. 2017).* » (p. 14).

En outre, ce document stipule que « *Si les divers objectifs de compensation ne sont pas atteints dans les délais prescrits, le promoteur devrait travailler avec le MPO pour déterminer si une intervention peut être justifiée. L'intervention n'est pas toujours souhaitable ou même possible, selon la situation.* » (p. 17).

Dans la section 3.0 (Gestion adaptative) du document sur la construction d'un lac entier, on peut lire ce qui suit : « *Par ailleurs, il faudra peut-être envisager des mesures d'urgence.* » (p. 27).

Analyse et évaluation

Le terme « gestion adaptative » signifie techniquement le processus scientifique de mise en œuvre d'interventions de gestion en tant qu'expériences formelles (voir Walters et Hilborn 1978, McLain et Lee 1996, Williams 2011), mais dans le présent document, il est utilisé pour désigner des interventions supplémentaires nécessaires en réponse à un échec ou à une lacune. Bien qu'il soit possible d'élaborer des expériences de gestion adaptative pour évaluer les effets de

diverses interventions, le simple fait de rajuster les interventions au besoin au fil du temps, ou de mettre en œuvre d'autres travaux sur l'habitat aquatique ou d'autres mesures, ne constitue pas une gestion adaptative. Une liste des interventions en cours possibles est fournie qui coïncide avec la Figure 1, mais les « mesures d'urgence » sont ensuite mentionnées comme une solution de rechange qui pourrait devoir être envisagée, sans préciser en quoi consisteraient ces mesures d'urgence. Il convient de noter que les options de « gestion active » ou les interventions en cours peuvent devoir avoir lieu au-delà de la période de surveillance initiale de cinq ans, mais il ne s'agit pas d'une « gestion adaptative ».

Recommandation du Secteur des sciences

- Clarifier la terminologie pour refléter le fait que ce qui est proposé n'est pas une gestion adaptative formelle telle que définie dans la littérature scientifique. Ce terme est fréquemment et incorrectement utilisé et compris par la direction (p. ex. dans les processus officiels d'évaluation d'impact, la politique de compensation du MPO décrite dans MPO 2019b) comme décrivant l'amélioration continue des mesures de gestion environnementale individuelles en évaluant leurs résultats et en déterminant ou en mettant en œuvre des mesures nouvelles ou modifiées pour améliorer les résultats du projet. Une terminologie appropriée devrait être utilisée pour cette approche de gestion, comme les interventions continues ou la gestion active. Un terme et une définition précis devraient être proposés et pris en compte au cours des prochaines étapes recommandées, telles que décrites dans la section des conclusions du présent rapport de réponse des Sciences.
- Donner quelques exemples des « mesures d'urgence » qui pourraient être appropriées si la colonisation ne se déroule pas comme prévu, même avec les interventions supplémentaires définies.

3.5.12. Sujet de préoccupation – Détermination de la réussite ou de l'échec d'un projet

Le document sur la construction d'un lac entier indique que « *les critères de réussite seront déterminés par les objectifs généraux du lac tels qu'ils sont décrits dans le plan de compensation et éclairés par les principes directeurs du MPO (section 2.1). Les objectifs de compensation et les critères de réussite devront être clairement énoncés dans le plan de surveillance. Une fois approuvé, le plan de surveillance sera intégré en tant que modalités dans l'autorisation en vertu de la Loi sur les pêches, y compris un calendrier de production de rapports de conformité* » (p. 38).

Analyse et évaluation

Aucun détail n'a été donné concernant le système de seuil de notation à utiliser pour déterminer ces critères de réussite ou comment les objectifs et les critères sont liés. L'établissement de la réussite ou de l'échec final d'un projet dépasse la portée du cadre de référence pour ce processus, qui doit se concentrer sur l'établissement de directives claires pour l'établissement normalisé des objectifs, de la conception, des mesures, des méthodes, de la qualité des données, de la sécurité et de l'accessibilité aux fins d'apprentissage futur.

Recommandation du Secteur des sciences

- À l'instar des documents sur les travaux sur l'habitat aquatique et la construction de chenaux, il est recommandé de fournir une discussion générale des prochaines étapes qui sont déterminées à la fin de ce processus du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS). On s'est entendu pour dire qu'il était important d'obtenir des conseils scientifiques

afin de déterminer la réussite ou l'échec d'un projet, mais cela peut être l'objectif du processus futur qui aidera à guider le système de notation. Cette démarche devrait être axée sur le lien entre les données mesurées et les résultats de rendement, et mettre en évidence la nécessité d'objectifs de rendement SMART dans les plans de surveillance. Des conseils sur la façon d'évaluer la réussite si certains des objectifs sont atteints et pas d'autres seraient utiles, bien qu'idéalement, cela soit anticipé et intégré dans les plans et les objectifs de surveillance eux-mêmes.

3.5.13. Sujet de préoccupation – Approche fondée sur le poids de la preuve

Le document sur la construction d'un lac entier indique que « les rapports annuels devraient intégrer une approche fondée sur le poids de la preuve, en tenant compte des conclusions multidisciplinaires plutôt que d'une ligne de données spécifique au cours de l'évaluation des critères de réussite ou des domaines de mauvais rendement qui nécessitent une intervention. Si cette approche détermine une variable limitative (p. ex., absence de jeunes poissons de l'année), une surveillance fonctionnelle spécifique de cette variable (p. ex., habitat de fraie) sera amorcée dans le cadre du processus de gestion adaptative. *L'approche écosystémique fondée sur le poids de la preuve favorise une latitude dans le plan de surveillance, permettant de mettre en œuvre une surveillance fonctionnelle ou efficace plus intensive propre à l'habitat au besoin.* » (S. 4.1.1, p. 38).

Le Tableau 4 du document sur la construction d'un lac entier est également pertinent pour l'examen de l'approche fondée sur le poids de la preuve (p. 39).

Analyse et évaluation

Compte tenu du fait que ce processus ne passera pas à l'étape de la détermination ultime de la réussite ou de l'échec d'un projet, le rajustement de cette section n'est pas nécessaire pour le présent rapport. Toutefois, dans l'intérêt des processus futurs, des lacunes ont été relevées dans le processus proposé. Plus précisément, une « approche fondée sur le poids de la preuve » consiste généralement à évaluer et à pondérer tous les éléments de preuve jugés pertinents pour le processus. En l'espèce, on ignore si l'on s'attend à ce que tous les critères soient pondérés de la même façon ou si certains seraient considérés comme plus importants que d'autres, et donc plus fortement pondérés dans l'examen de tous les éléments de preuve. Ce qui est décrit dans le présent rapport est davantage une approche fondée sur de multiples sources de données qui pourrait être pondérée en fonction d'un plus grand nombre d'orientations. La mention d'une « variable limitative » doit être élaborée et discutée de manière plus approfondie. Le Tableau 4 a été considéré comme un moyen clair de saisir les paramètres à utiliser dans les évaluations, mais la méthode sur la façon de combiner l'information s'avère nécessaire. Il a été suggéré qu'une approche axée sur le secteur préoccupant des Grands Lacs pourrait être un exemple utile (Doka *et al.* 2018, Barnes *et al.* 2020, Midwood *et al.* 2022) entre autres à l'échelle internationale (Woodward et Hollar 2011, Campanaro *et al.* 2019).

Recommandation du Secteur des sciences

- Évaluer et établir des critères de réussite et la façon de déterminer en fin de compte l'état du lac construit en matière de réussite ou d'échec dépasse la portée du processus du SCAS. Néanmoins, les recommandations formulées en raison de ces examens devraient être transmises aux futurs processus du SCAS qui établiront un cadre et un système d'évaluation sur la façon de déterminer la réussite ou l'échec d'un projet de travaux sur l'habitat aquatique.

3.5.14. Sujet de préoccupation – Tableau des changements d'échantillonnage suggérés pour la construction d'un lac entier

Certains examinateurs experts ont relevé des lacunes dans le programme d'échantillonnage et ont recommandé des modifications ou des ajouts propres aux types d'échantillons à effectuer ou à la façon d'échantillonner.

Analyse et évaluation

Le nombre significatif d'éléments précis mentionnés dans les protocoles d'échantillonnage qui préoccupaient les examinateurs s'avéraient trop denses pour être énumérés dans le présent document. Le niveau de détail requis pour déterminer le carottage et l'échantillonnage auxiliaire pour chaque niveau de surveillance (c.-à-d. conformité, fonction et efficacité) nécessite plus de temps que ce qui était prévu au cours de ce processus du SCAS. Des suggestions précises ou des modifications détaillées en matière d'échantillonnage ont été transférées dans un tableau et catégorisées (chimie de l'eau, habitat physique, base fourragère, poissons), mais n'ont pas été examinées spécifiquement lors de la réunion. Des groupes de travail d'experts (y compris : Secteur des sciences du MPO, Programme de protection du poisson et de son habitat (PPPH) du MPO, experts-conseils, universitaires) seront formés pour développer davantage les détails des protocoles de surveillance. De plus, les commentaires détaillés doivent être pris en compte et examinés au cours des processus ultérieurs de l'équipe du SCAS ou technique.

Recommandation du Secteur des sciences

- Les changements précis apportés à l'échantillonnage dans le cadre de cet examen seront pris en compte par les groupes de travail d'experts au fur et à mesure qu'ils élaboreront leur carottage et leurs échantillons auxiliaires pour chaque niveau de surveillance (c.-à-d. conformité, fonction, efficacité). Des modèles et des instructions spécifiques seront fournis à chaque groupe de travail d'experts pour faciliter la fusion et l'examen. Le Secteur des sciences du MPO doit veiller à ce que les futurs travaux de consultation scientifique en matière de surveillance fassent appel à des membres communs afin d'assurer la supervision et l'uniformité.

3.6. Autres facteurs à prendre en compte

- Tous les protocoles de surveillance étaient axés sur l'échantillonnage dans les milieux d'eau douce, mais un exercice similaire pourrait être axé sur les milieux marins, en particulier lorsque les changements d'habitat relèvent de la compétence du MPO. De nombreuses méthodes d'échantillonnage de l'habitat et des biotiques devraient être similaires d'un système à l'autre, mais des personnalisations s'avéreront nécessaires, comme pour les milieux humides, les systèmes lentiques et lotiques.
- Il est nécessaire de s'assurer que les exigences pour différents types de projets utilisent des critères uniformes dans la mesure du possible (p. ex., la compensation peut avoir différents niveaux de surveillance alors que pour l'établissement d'habitats de réserve, la surveillance au niveau de l'efficacité a généralement été requise), comme il est recommandé dans les documents d'orientation précédents du MPO sur la surveillance (p. ex. MPO 2012, 2019, 2020, Smokorowski *et al.* 2015). On a constaté que les niveaux de surveillance devraient dépendre de l'échelle et de l'incertitude quant aux avantages de la mesure pour le poisson et son habitat, et non de la question de savoir si les travaux sur l'habitat aquatique sont terminés avant ou après l'impact.

Région de l'Ontario et des Prairies

- Des experts qualifiés de divers domaines devraient être pris en compte dans l'élaboration des protocoles de surveillance normalisés, y compris la géomorphologie fluviale, l'ingénierie ainsi que la construction et la conception de l'habitat, en plus de la biologie.
- La connaissance des réussites et des échecs passés est tout aussi importante et peut offrir de bonnes possibilités d'apprentissage. La fourniture de données de surveillance est primordiale, mais il pourrait également être très instructif de rendre les rapports de projet plus largement accessibles (p. ex., dans un registre).
- Il est nécessaire de mettre en place des évaluateurs dédiés pour examiner l'efficacité des efforts de compensation, d'établissement d'habitats de réserve, de mise en valeur et de rétablissement, passés et futurs, à la suite des données découlant de cette approche de surveillance normalisée.
- Il faudrait tenir compte des coûts écologiques de la surveillance (c.-à-d. les effets létaux ou sublétaux), en particulier pour les populations ou les systèmes sensibles (p. ex., espèces en péril ou préoccupantes, systèmes arctiques) ou des écosystèmes construits dont les populations et les collectivités sont encore à l'étape de l'établissement.
- Il faut envisager de surveiller les espèces envahissantes et, s'il y a lieu, de surveiller si les poissons sont propres à la consommation au cours de l'élaboration de ce système de surveillance normalisé.
- Il convient de noter que même si deux projets sont menés exactement de la même manière, le résultat peut être différent, et cela devrait être pris en compte dans l'évaluation de la réussite ou de l'échec du projet.
- Les groupes autochtones et d'autres groupes non gouvernementaux effectuent une surveillance écologique et pourraient éclairer l'élaboration de protocoles de surveillance normalisés afin que les futurs ensembles de données puissent être comparables et largement utilisables. Une approche collaborative pourrait améliorer la capacité d'établir et d'atteindre les objectifs de surveillance et d'éclairer l'efficacité future et l'analyse des tendances.
- Le MPO a l'obligation d'organiser des consultations lorsqu'il envisage de prendre des décisions qui pourraient avoir une incidence négative sur les droits ancestraux ou issus de traités, établis ou potentiels. Cela comprend les autorisations exigeant la mise en œuvre d'exigences de surveillance normalisées émises en vertu de la *Loi sur les pêches* et de la *Loi sur les espèces en péril*. Les communautés autochtones seront consultées projet par projet, ce qui comprendrait un examen de la surveillance normalisée requise pour chaque projet.

3.7. Sources d'incertitude

- Dans tout programme de surveillance, il convient d'avoir un comparateur au site du projet, qu'il s'agisse d'une condition de référence, avant l'échantillonnage (pré-modification), l'échantillonnage des sites témoins ou l'analyse comparative régionale. Ces différents comparateurs sont souvent appelés collectivement la « ligne de base » ou la cible par rapport à laquelle le projet peut être considéré comme une réussite ou un échec. L'expression « changements de valeurs de référence » est utilisée pour décrire le moment où des changements se produisent dans le comparateur en raison d'influences plus larges telles qu'un changement climatique ou d'autres pressions humaines qui font en sorte que le

site « sans entrave » déplace ce qui est considéré comme « normal » pour une zone. Un comparateur continuellement dégradant représente une barre de référence inférieure, ce qui peut entraîner une fausse déclaration de réussite (ou vice versa), parce que la réussite est jugée par rapport au comparateur. Des lignes de base changeantes ou inappropriées peuvent donc donner lieu à une incertitude quant à l'évaluation de l'efficacité des travaux sur l'habitat aquatique.

- Les comparateurs uniques (non dupliqués) peuvent également donner lieu à de l'incertitude, car on ne sait pas si les différences sont causées par des différences non mesurées entre les emplacements (un seul site témoin) ou par des conditions changeantes au fil du temps (un seul échantillon « avant »; Hurlbert 1984).
- Il existe une incertitude quant à la variabilité à long et à court terme des habitats. Par exemple, tous les systèmes ne suivront pas nécessairement la même trajectoire vers un état projeté, même s'ils ont commencé à partir d'un état similaire nouvellement construit. De plus, certains paramètres sont plus intrinsèquement variables et pourraient être déterminés par des facteurs externes qui doivent être pris en compte (p. ex., les conditions météorologiques et le climat).
- Il y aura des décalages de temps pour toute nouvelle construction à établir écologiquement, à la fois en matière de temps entre la DDPH et la construction de l'habitat, et le fait qu'il faut du temps au nouvel habitat aquatique pour atteindre l'équilibre dynamique.
- L'établissement de l'équivalence pour déterminer les exigences de compensation nécessite une modélisation ou des hypothèses, et il y a toujours une incertitude dans la projection des états biologiques futurs ou souhaités. C'est ce qu'on appelle l'incertitude structurelle ou de processus. Pour réduire cette incertitude, les prédictions proximales et génériques sont meilleures que les prédictions distales et spécifiques. Par exemple, les prévisions de l'habitat (proximales) sont plus certaines que la productivité (distale), et les réponses des guildes ou des stades de vie sont souvent plus certaines que les réponses propres à l'espèce.
- L'incertitude devrait être prise en compte au cours de l'établissement des limites autour des critères de notation et de réussite – plus l'incertitude est grande, plus la flexibilité peut être nécessaire pour répondre aux fourchettes de critères.
- Dans certains cas, il sera nécessaire de remplacer l'habitat des cours d'eau par l'habitat lacustre, et ces deux types de systèmes soutiennent souvent des espèces ou des stades biologiques différents et ont des taux de productivité du poisson différents. L'utilisation de tout type de modélisation pour l'équivalence nécessite une validation continue, et les données recueillies par le biais de la surveillance pourraient être utilisées à cette fin.
- Les données de surveillance à grande échelle pourraient être utilisées à de multiples fins, comme la méta-analyse future ou l'information sur les écarts et les attentes cibles de base pour d'autres programmes de surveillance régionale ou continue.
- L'incertitude peut être réduite en établissant des points de repère régionaux et axés sur l'habitat, ainsi que des échéanciers appropriés pour mesurer les progrès (c.-à-d. que certains projets prendront plus de temps à s'équilibrer, et que d'autres se dérouleront dans des environnements plus dynamiques qui nécessitent une résilience pour persister).
- Il existe des limites à la précision de l'échantillonnage et, par conséquent, à la capacité de détecter les différences, ce qui peut constituer un défi particulier pour certains paramètres

(p. ex., la dynamique des populations de poissons). L'incertitude inhérente à la mesure des systèmes écologiques, comme les erreurs de mesure (précision et exactitude) ou la variabilité naturelle des indicateurs mesurés, doit être prise en compte tout au long des processus. Ces sources d'incertitude peuvent être atténuées avec une taille d'échantillon suffisante, ce qui permet aussi d'estimer l'incertitude, mais nécessite également un contexte et une faisabilité. Il faut en tenir compte au cours de l'élaboration de recommandations sur la taille de l'échantillon pour des protocoles de surveillance normalisés, tant pour le nombre d'échantillons véritablement indépendants que pour les sous-répliques.

- Il existe une incertitude en raison de l'observabilité partielle des systèmes dans le temps et l'espace (c.-à-d. qu'une couverture temporelle et spatiale complète d'un système n'est pas possible), ce qui entraîne un biais d'échantillonnage inégal entre les systèmes. De plus, le choix de l'engin ou de la technique influence la couverture spatiale et temporelle, et peut donc influencer ce biais. La normalisation des techniques, l'utilisation de plusieurs engins, d'un calendrier et d'une couverture spatiale suffisants peuvent réduire cette incertitude.
- Les facteurs de confusion peuvent entraîner une incertitude supplémentaire en ce qui concerne le lien entre l'effet et la mesure de gestion ou avec quelque chose d'autre qui peut se produire et qui influence le paramètre (p. ex., variation environnementale ou climatique ou événement catastrophique majeur).
- Il existe une incertitude dans la mise en œuvre des mesures de gestion (c.-à-d. la contrôlabilité partielle). Une incertitude structurelle et de processus, en particulier une incertitude dans la mise en œuvre, la construction, l'évitement et l'atténuation, etc., liée à l'incertitude entourant les mesures de contrôle. La contrôlabilité est liée à la difficulté du type de projet (p. ex. milieux humides par rapport au haut-fond) et à la taille (p. ex. haut-fond par rapport au grand barrage).
- Il peut y avoir une incapacité d'échantillonner dans certaines situations (p. ex., en présence de glace ou d'autres conditions dangereuses), ce qui peut entraîner une plus grande incertitude dans les réponses attendues et réelles pendant ces périodes et à ces endroits. Les techniques à distance (p. ex., télémétrie, photogrammétrie, télédétection, enregistreurs) devraient être étudiées, mais toutes les méthodes ont des avantages et des inconvénients ainsi qu'une précision différente, etc. La promotion d'une certaine redondance, validation et de plusieurs techniques contribue à réduire l'incertitude dans l'espace et le temps.
- Il existe une incertitude quant à l'expertise de ceux qui mettent en œuvre un plan de surveillance solide et à leur capacité de le faire correctement. Elle peut être atténuée en assurant la formation, la certification professionnelle, l'expertise et l'expérience.
- Les méthodologies pour les mesures de base importantes devraient être normalisées, mais mises à jour avec de nouvelles avancées et recommandations afin de permettre l'uniformité entre les projets et au fil du temps, et l'harmonisation avec les techniques et les approches de surveillance à grande échelle.

Conclusions

Dans l'ensemble, les examinateurs s'accordent à dire que les trois documents contractuels, qui contiennent des protocoles de surveillance normalisés proposés pour la construction de lacs, la construction de chenaux et les travaux sur l'habitat aquatique, constituent une bonne base pour atteindre l'objectif ultime du PPPH du MPO de la région de l'Ontario et des Prairies du MPO, qui est de produire des protocoles de surveillance normalisés à utiliser dans tous les projets de

compensation, d'établissement d'habitats de réserve, de mise en valeur ou de rétablissement requis ou appuyés par le MPO. Les trois documents contractuels étaient beaucoup plus normatifs que les anciens avis scientifiques du MPO et d'autres organismes de surveillance, et ce niveau de détail est nécessaire pour opérationnaliser un programme de surveillance normalisé et scientifiquement solide. L'atteinte de cet objectif ultime pourrait transformer la façon dont les données sont à la fois recueillies et utilisées au Canada, ce qui pourrait permettre de tirer de plus grandes occasions de tirer des leçons de la multitude de décisions en matière de gestion des ressources prises chaque année qui ont une incidence sur les ressources aquatiques du Canada.

Toutefois, cet examen par les pairs a permis de cerner un grand nombre de questions et de préoccupations, comme : a) le manque de clarté concernant la portée et l'application des protocoles, b) le manque d'uniformité entre les protocoles et les avis de surveillance scientifique antérieurs, c) le manque d'avis normatifs liés à la conception de l'étude ou aux comparateurs appropriés, d) le manque de clarté sur l'échantillonnage à plusieurs niveaux recommandé; la façon dont les niveaux sont définis quantitativement et ce qui est inclus dans chaque niveau, e) le manque de clarté en ce qui concerne l'établissement des objectifs et le désaccord avec les critères de notation et de réussite proposés, et f) le manque de détails normatifs sur l'échantillonnage qui mènerait finalement à un manque de normalisation. De nombreuses préoccupations ont également été soulevées au sujet des détails de l'échantillonnage qui ont été recommandés dans les documents, à savoir la portée étroite de l'échantillonnage pour certains types de projets, le manque d'intégration des techniques d'échantillonnage modernes et l'absence d'une couverture spatiale et temporelle adéquatement prescrite pour parvenir à la normalisation. À la lumière de ces constatations, il est recommandé d'adopter une approche plus progressive et itérative pour exécuter les protocoles de surveillance normalisés.

Les étapes suivantes sont recommandées comme une approche itérative potentielle qui pourrait être adoptée et devrait faire l'objet d'un futur examen scientifique par les pairs du SCAS :

1. Élaborer un document-cadre global de plus haut niveau pour guider l'élaboration de normes de protocoles de surveillance spécifiques. Ce cadre de niveau supérieur, fondé sur les recommandations du présent rapport de réponse scientifique, orienterait la surveillance effectuée ou exigée par le Ministère à l'avenir et aiderait à s'assurer que des décisions cohérentes ont été prises concernant :
 - a. le niveau ou le niveau de surveillance à entreprendre selon le type de projet, avec des exemples;
 - b. l'établissement d'options et de recommandations solides en matière de conception d'études;
 - c. la sélection des comparateurs pertinents;
 - d. le processus par lequel les indicateurs sont sélectionnés et la façon dont ils doivent être mesurés (p. ex. processus, outils, unités);
 - e. établir des cibles scientifiques adaptées au type de système, à la région et au type de données;
 - f. fournir une orientation sur l'effort de stratification selon le type et la taille du système (p. ex., taille de l'échantillon et comment choisir les emplacements d'échantillonnage ou les répartir dans l'espace et entre les caractéristiques de l'habitat [p. ex. habitats pélagiques ou littoraux]);

**Réponse des Sciences : Examen scientifique
des rapports normalisés sur les critères
de surveillance et de réussite**

Région de l'Ontario et des Prairies

- g. l'utilisation d'applications logicielles personnalisées approuvées (telles que Survey123) pour la collecte de données, le stockage à long terme et la gestion.
- h. Fournir des conseils sur la façon dont les personnes qui appliquent les protocoles devraient être formées et sur la façon dont la qualité des données devrait être examinée.

Dans le cadre de la production du cadre global, il est recommandé d'élaborer des modèles (p. ex., des titres et des plans communs) pour l'élaboration de normes des protocoles de surveillance particuliers à plusieurs niveaux qui constituent la prochaine étape de ce processus itératif.

- 2. Utiliser le cadre de niveau supérieur et les modèles élaborés à l'étape précédente, élaborer des protocoles de surveillance individuels couvrant les prescriptions spécifiques pour surveiller la conformité, la fonction ou l'efficacité de différents projets à leur objectif. Ces mesures pourraient être élaborées efficacement par le biais de groupes de travail d'experts spécifiques à la composante de l'écosystème (p. ex., qualité de l'eau et des sédiments, habitat physique, niveaux trophiques inférieurs et poissons). Les protocoles particuliers devraient décrire les composantes de surveillance de base pour chaque niveau de surveillance par type de système, région et type de projet, déterminer les données auxiliaires susceptibles de bénéficier aux analyses et toute exigence en matière de données spécialisées pour des situations uniques. Les groupes de travail devraient tenir compte des protocoles provinciaux et de tout autre protocole pertinent (p. ex., ceux élaborés pour la surveillance des espèces en péril) ou d'autres protocoles mondiaux bien établis. À cette fin, toutes les préoccupations et recommandations techniques précises en matière d'échantillonnage relevées lors de l'examen des trois protocoles contractuels originaux de ce processus de réponse scientifique ont été conservées pour être prises en compte par les groupes de travail pertinents, le cas échéant.
- 3. La dernière étape recommandée dans l'établissement d'un cadre et d'un protocole de surveillance normalisés est l'élaboration d'un système pour noter les résultats et établir des critères pour déterminer le niveau de réussite d'un projet, y compris les résultats inattendus. Bien que les trois protocoles contractuels originaux comprenaient des méthodes potentielles pour les critères de notation et de réussite, de nombreuses préoccupations ont été soulevées par les examinateurs dans ce processus de réponse des Sciences. Compte tenu du fait que cette étape finale, mais cruciale, pour comprendre le résultat des décisions ministérielles ne faisait pas partie des objectifs initiaux de ce processus de réponse des Sciences, tous les commentaires liés à ces sections des rapports ont été saisis, compilés et conservés, mais n'ont pas été pris en compte dans le présent rapport de réponse des Sciences, mais devraient être pris en compte dans les travaux futurs, le cas échéant. Compte tenu du fait que l'élaboration de critères de réussite dépend des cibles (p. ex., écart par rapport à la valeur fixe, à l'extérieur de la fourchette limite, etc.), des directives sur l'établissement des cibles devraient être élaborées en même temps que l'élaboration de critères de notation et de réussite.

En outre, afin d'appuyer l'élaboration des étapes énumérées ci-dessus, il est recommandé d'envisager les éléments suivants :

- 1. Un examen approfondi de l'application logicielle doit être effectué (par des experts en logiciels, en statistique et en conception de bases de données), notamment :
 - a. l'examen des questions de permis et de la capacité d'utilisation généralisée par le Ministère et un éventail de promoteurs;

Région de l'Ontario et des Prairies

- b. l'évaluation de sa facilité d'utilisation et de configuration pour la saisie de données;
- c. l'investissement dans la conception et la structure des bases de données pour permettre l'extraction et la sécurité des données;
- d. la gestion des données est une entreprise vaste et coûteuse qui doit être soigneusement examinée;
- e. la capacité du serveur doit être prise en compte dans le cas des « mégadonnées » pour la « pérennité » (ADN environnemental, télémétrie, télédétection, enregistreurs, etc.). Envisager d'utiliser les leçons tirées des systèmes existants (p. ex., Ocean Tracking Network, Great Lakes Acoustic Telemetry Observation System [GLATOS]);
- f. la création d'un format de données générique (non spécifique à Survey123) qui pourrait être téléchargé au MPO aux fins d'analyse et d'interprétation à l'aide du logiciel que nous avons choisi (universalité des données) serait utile. Une interface pour stocker les données est essentielle pour cette option;
- g. le cadre de téléchargement des données, l'accessibilité et les métadonnées pertinentes doivent être maintenus à l'avant-garde;
- h. l'examen des options pratiques de téléchargement de données sur le terrain;
- i. la clarification des étapes d'AQ/CQ requises avant l'utilisation des données, y compris l'intégration de la collecte et de la saisie des données après le terrain.

On s'entend généralement pour dire que l'utilisation d'une application logicielle dotée des capacités de Survey123 est essentielle pour le stockage ultime sécurisé et prolongé, et l'utilisation maximale des données produites par les programmes de surveillance. Au-delà de l'examen des données de surveillance projet par projet, les futures méta-analyses combinant les données de plusieurs travaux communs sur l'habitat aquatique feraient considérablement progresser la compréhension des répercussions des décisions sur les écosystèmes aquatiques.

2. Étant donné qu'il y a des questions terminologiques en suspens qui n'ont pas été discutées au cours de ce processus, il est recommandé que le MPO poursuive ses efforts pour normaliser les définitions terminologiques afin de normaliser l'utilisation dans l'ensemble de ses processus. En fin de compte, un lexique officiel et publié de termes, qui est périodiquement mis à jour, peut être utilisé par le Ministère. L'établissement d'un sens clair et d'une cohérence dans la terminologie améliorerait la clarté des activités ministérielles dans tous les secteurs.

La mise en œuvre des recommandations ci-dessus pourrait permettre d'atteindre tous les objectifs de ce processus et d'aller au-delà d'un objectif final d'établir des critères de réussite ou d'échec pour les projets suivis à l'aide de ces protocoles et, finalement, de tirer des leçons des centaines de projets qui modifient l'habitat aquatique chaque année. Cette réalisation transformerait la façon dont le MPO recueille et utilise les données, contribuerait de façon itérative à une prise de décisions plus efficace, fournirait une évaluation scientifiquement défendable de l'habitat gagné et perdu chaque année qui peut être déclarée aux Canadiens, et profiterait à l'avancement de la science pour ce qui touche la modification et la conversion de l'habitat ainsi que le rétablissement dans les écosystèmes aquatiques au Canada.

Collaborateurs

- Susan Doka (présidente), MPO Science, Région de l'Ontario et des Prairies
- Karen Smokorowski (responsable scientifique), MPO Science, Région de l'Ontario et des Prairies
- Warren Currie, MPO Science, Région de l'Ontario et des Prairies
- Paul Blanchfield, MPO Science, Région de l'Ontario et des Prairies
- Haitham Ghamry, MPO Science, Région de l'Ontario et des Prairies
- Rob Bajno, MPO Science, Région de l'Ontario et des Prairies
- Tyler Tunney, MPO Science, Région du Golfe
- Gabriel Goguen, MPO Science, Région du Golfe
- Douglas Braun, MPO Science, Région du Pacifique
- Keith Clarke, MPO Science, Région de Terre-Neuve
- Court Berryman, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région de l'Ontario et des Prairies
- Brent Valere, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région de l'Ontario et des Prairies
- Brandi Mogge, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région de l'Ontario et des Prairies
- Richard Kavanagh, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région de l'Ontario et des Prairies
- Kevin Esseltine, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région du Pacifique
- Shawn Seguin, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région du Pacifique
- Kelly Code, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région de la capitale nationale
- Leanda Delaney, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région des Maritimes
- Ryan Pugh, MPO Programme de protection du poisson et de son habitat, Région de Terre-Neuve
- Eva Enders, Institut national de la recherche scientifique, Université of Québec
- Allen Curry, University of New Brunswick
- Jenny Petrynko, Manitoba Métis Federation
- Jack Imhof, Trout Unlimited Canada
- Nick Lapointe, Canadian Wildlife Federation

- Cameron Stevens, Golder Associates
- Darryl Chudobiak, Canadian Natural Resources Limited

Approuvé par

Lynn Bouvier, Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques,
gestionnaire intérimaire de division

Tricia Mitchell, Région de l'Ontario et des Prairies, directrice régionale des Sciences

Le 16 décembre 2023

Sources de renseignements

- Arnqvist, G., and Wooster, D. 1995. Meta-analysis: synthesizing research findings in ecology and evolution. *Trends in Ecol. and Evol.* 10(6): 236–240.
- Bradford, M.J., Randall, R.G., Smokorowski, K.S., Keatley, B.E., et Clarke, K.D. 2014. [Cadre d'évaluation de la productivité des pêches destiné au Programme de protection des pêches correspondant](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2013/067. v + 35 p.
- Bradford, M.J., Smokorowski, K.E. Clarke, K.D., Keatley, B.E. et Wong, M.C. 2019. [Paramètres d'équivalence visant l'établissement d'exigences de compensation aux fins du Programme de protection des pêches](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2016/046. vi + 37 p.
- Bradford, M.J., Macdonald, J.S., and Levings, C.D. 2017. [Monitoring fish habitat compensation in the Pacific region: lessons from the past 30 years](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/033. vi + 26 p.
- Braun, D.C., Smokorowski, K.E., Bradford, M.J., et Glover, L. 2019. [Examen de la surveillance fonctionnelle pour évaluer les activités d'atténuation, de restauration et de compensation au Canada](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2019/057. vii + 81 p..
- Cambridge University Press and Assessment. 2023. [Cambridge Dictionary](#). Cambridge University Press, Cambridge, UK. (accessed 14 June 2023).
- Cooke, S.J., and Hinch, S.G. 2013. Improving the reliability of fishway attraction and passage efficiency estimates to inform fishway engineering, science, and practice. *Ecol. Eng.* 58: 123–132.
- Gouvernement du Canada. 2023. [Loi sur les pêches \(L.R.C. \(1985\), ch. F-14\)](#). Gouvernement du Canada, Ottawa, ON. 111 p. À jour au 25 novembre 2023.
- Harrison F. 2011. Getting started with meta-analysis. *Methods Ecol. Evol.* 2: 1–10.
- Hatfield Consultants and Ecofish Research. 2018. Refinement of Fish Habitat Pre-Disturbance Models. Final Technical Report – Phase 2. Prepared for: Canada's Oil Sands Innovation Alliance (COSIA), Fisheries Sustainable Habitat (FiSH) Committee. May 15, 2018.
- Krall, M., Clark, C., Roni, P., and Ross, K. 2019. Lessons learned from long-term effectiveness monitoring of instream habitat projects. *N. Am. J. Fish. Manag.* 39: 1395–1411.
- Lewis, F.J.A., Harwood, A.J., Zyla, C., Ganshorn, K.D., and Hatfield, T. 2013. [Long term Aquatic Monitoring Protocols for New and Upgraded Hydroelectric Projects](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/166. ix + 88

Région de l'Ontario et des Prairies

- Lindenmayer, D.B., and Likens, G.E. 2010. The science and application of ecological monitoring. *Biol. Conserv.* 143: 1317–1328.
- McLain, R.J., and Lee, R.G. 1996. Adaptive management: promises and pitfalls. *Environ. Manage.* 20(4): 437–448.
- Midwood, J.D., Blair, S.G., Boston, C.M., Brown, E., Croft-White, M.V., Francella, V., Gardner Costa, J., Liznick, K., Portiss, R., Smith-Cartwright, L., and van der Lee, A. 2022. First assessment of the fish populations beneficial use impairment in the Toronto and Region Area of Concern. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3503: xvii + 283 p.
- Minns, C.K., Moore, J.E., Stoneman, M., and Cudmore-Vokey, B. 2001. Defensible Methods for Assessing Fish Habitat: Lacustrine habitats in the Great Lakes Basin – Conceptual basis and approach using a habitat suitability matrix (HSM) method. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2559: viii + 70 p.
- MPO. 1986. [Politique de gestion de l'habitat du poisson du ministère des Pêches et des Océans](#), Pêches et Océans Canada, Ottawa Ontario. iii + 28 p.
- MPO. 2012. [Évaluation de l'efficacité des activités de compensation de l'habitat du poisson au Canada : Conception et paramètres des programmes de surveillance](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/060.
- MPO. 2019. [Avis scientifique sur les directives opérationnelles en matière de surveillance fonctionnelle – paramètres de remplacement de mesure de la productivité du poisson afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation et de compensation](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/042.
- MPO. 2019b. [Politique sur l'application de mesures visant à compenser les effets néfastes sur le poisson et son habitat en vertu de la Loi sur les pêches](#). Pêches et Océans Canada, Ottawa, ON. 27 p.
- MPO. 2020. [Avis scientifique sur l'efficacité de la création d'habitats de frai pour le poisson frayant dans le substrat des eaux tempérées](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/013
- MPO. 2022. [Avis scientifique destiné au Programme de protection du poisson et de son habitat concernant l'estimation des effets néfastes sur le poisson et des mesures de compensation pour la mort du poisson](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/052.
- MPO. 2023. [Guide du demandeur en support au « Règlement sur les autorisations relatives à la protection du poisson et de son habitat »](#). . Pêches et Océans Canada, Ottawa, ON. (accédé le 17 janvier, 2023).
- Pearson, M.P., Quigley, J.T., Harper, D.J., and Galbraith, R.V. 2005. Monitoring and assessment of fish habitat compensation and stewardship projects: Study design, methodology and example case studies. *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2729:xv + 124 p.
- Quigley, J.T., and Harper, D.J. 2006. Compliance with Canada's *Fisheries Act*: A field audit of habitat compensation projects. *Environ. Manage.* 37: 336–350.
- Randall, R.G. 2003. [Fish productivity and habitat productive capacity: definitions, indices, units of field measurement, and a need for standardized terminology](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2003/061. ii + 14 p.

- Randall, R.G., Bradford, M.J., Clarke, K.D., and Rice, J.C. 2013. [A science-based interpretation of ongoing productivity of commercial, recreational or Aboriginal fisheries](#). DFO. Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/112 iv + 26 p.
- Radinger, J., Britton, J.R., Carlson, S.M., Magurran, A.E., Alcaraz-Hernández, J.D., Almodóvar, A., Benejam, L., Fernández-Delgado, C., Nicola, G.G., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M., and García-Berthou, E. 2019. Effective monitoring of freshwater fish. *Fish and Fisheries*. 20: 729–747.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 191: 382 p.
- Rosgen, D.L. 1996. *Applied River Morphology*. Wildland Hydrology, Pagosa Springs, Colorado. 350 p.
- Ruppert, J.L., Hogg, J., and Poesch, M.S. 2018. Community assembly and the sustainability of habitat offsetting targets in the first compensation lake in the oil sands region in Alberta, Canada. *Biol. Conserv.* 219: 138–146.
- SER (Society for Ecological Restoration International Science and Policy Working Group). 2004. *The SER International Primer on Ecological Restoration*. Society for Ecological Restoration International, Tucson, AZ. 16 p.
- Smokorowski, K.E., Bradford, M.J., Clarke, K.D., Clément, M., Gregory, R.S., Randall, R.G. 2015. Assessing the effectiveness of habitat offset activities in Canada: Monitoring design and metrics. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3132: vi + 48 p.
- Stoddard, J.L., Larsen, D.P., Hawkins, C.P., Johnson, R.K., and Norris, R.H. 2006. Setting expectations for the ecological condition of streams: The concept of reference condition. *Ecol. Appl.* 16(4): 1267–1276.
- Sutula, M.A., Stein, E.D., Collins, J.N., Fetscher, A.E., and Clark, R. 2006. A practical guide for the development of a wetland assessment method: the California experience. *J. Am. Water Resour. Assoc.* 42: 157–175.
- Underwood, A.J. 1991. Beyond BACI: Experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 42(5): 569–587.
- Underwood, A. J. 1994. On beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. *Ecol. Appl.* 4(1): 3–15.
- USFWS (U.S. Fish and Wildlife Service). 1980. *Habitat Evaluation Procedures*. Ecological Services Manual 102. U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Ecological Services, Washington, D.C. 130 p.
- USFWS. 1981. *Standards for the development of habitat suitability index models for use in the Habitat Evaluation Procedures*. Ecological Services Manual 103. U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Ecological Services, Washington, D.C. 170 p.
- Walters, C.J., and Hilborn, R. 1978. Ecological optimization and adaptive management. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 9: 157–188.
- Williams, B. K. 2011. Adaptive management of natural resources—framework and issues. *J. Environ. Manag.* 92(5): 1346–1353.

Annexe

Annexe 1. Glossaire des termes couramment utilisés par le MPO.

Terme	Description	Référence
Gestion adaptative	L'application de l'expérimentation à la conception et à la mise en œuvre de politiques et de pratiques de gestion des ressources naturelles et de l'environnement.	Halbert 1993 <i>comme</i> cité dans McLain et Lee 1996
AA	Avant-après – Plan de surveillance couramment utilisé qui compare les données recueillies avant et après une perturbation environnementale supposée ou un changement induit par l'homme.	Underwood 1991
BACI	Avant-après-contrôle-impact – Un plan de surveillance couramment utilisé où les sites de contrôle et d'impact sont échantillonnés avant et après qu'un changement induit par l'homme soit planifié pouvant causer des dommages à l'environnement.	Underwood 1991
CI	Contrôle-impact – Plan de surveillance couramment utilisé qui compare les données entre les sites de contrôle et d'impact.	Underwood 1991
Respect	L'acte d'obéir à une loi ou à une règle, en particulier celle qui contrôle une industrie ou un type de travail particulier.	Cambridge University Press and Assessment 2023
Objectif de surveillance du respect	Déterminer si les exigences des interdictions de la loi et des règlements sont respectées.	Le présent document (Figure 1)
Conformité	Le processus d'un produit fabriqué tel qu'il a été conçu, sans erreurs ni défauts.	Cambridge University Press and Assessment 2023
Objectif de surveillance de la conformité	Déterminer si les conseils formulés ou les conditions des instruments sont mis en œuvre et fonctionnent comme prévu.	Le présent document (Figure 1)
Surveillance de l'efficacité	Activité à caractère scientifique, nécessitant un plan normalisé et transférable. Les paramètres ou indicateurs doivent mesurer la production de poissons ou les substituts basés sur le poisson de la production de poissons. (REMARQUE : la définition originale comprenait l'expression « capacité de production », qui n'est plus utilisée par le Ministère.	Modifié de MPO 2012
Objectif de surveillance de l'efficacité	Déterminer si les mesures recommandées ou imposées au promoteur ont atteint ses objectifs de rendement afin de protéger ou de compenser les répercussions sur le poisson et son habitat, comme prévu.	Le présent document (Figure 1)

**Réponse des Sciences : Examen scientifique
des rapports normalisés sur les critères
de surveillance et de réussite**

Région de l'Ontario et des Prairies

Terme	Description	Référence
Mise en valeur	Le processus d'amélioration de la qualité, de la quantité ou de la force de quelque chose.	Cambridge University Press and Assessment 2023
Équivalence	Dans le cadre des mesures de compensation, le terme « équivalence » fait référence au processus visant à déterminer le degré et la nature des mesures de compensation nécessaires pour atteindre un équilibre entre les répercussions du projet et les gains liés aux mesures de compensation.	Bradford et al. 2016
Paramètre d'équivalence	L'unité de perte ou de gain qui est utilisée afin de déterminer le degré de compensation nécessaire pour contrebalancer les pertes inévitables.	Bradford et al. 2016
Habitat du poisson	Toute aire dont dépend, directement ou indirectement, la survie du poisson, notamment les frayères, les aires d'alevinage, de croissance ou d'alimentation et les routes migratoires.	Gouvernement du Canada 2023
Production de poissons	Le développement total d'une nouvelle substance corporelle dans une population pendant une unité de temps, indépendamment de la survie des poissons.	Ricker 1975
Productivité du poisson	Paramètre de survie propre à une population de poissons (p. ex. taux de croissance maximal d'une population à faible densité). La productivité peut aussi être caractérisée par d'autres caractéristiques de la population comme la croissance, la fécondité et l'âge à la maturité.	Randall 2003
Productivité des pêches	La possibilité de rendement soutenu de toutes les populations de poissons et de leurs habitats qui sont visés par des pêches pertinentes ou dont de telles pêches dépendent.	Fish and Fish Habitat Protection Policy Statement 2019
Surveillance fonctionnelle	Version scientifique et à échelle réduite de la surveillance de l'efficacité qui s'appuie sur des paramètres de substitution pour évaluer si les mesures de gestion fournissent les conditions attendues pour que les poissons puissent mener à bien leurs processus vitaux.	MPO 2012
Procédure d'évaluation de l'habitat (PEH)	La PEH est une méthode qui peut être utilisée pour documenter la qualité et la quantité de l'habitat disponible pour certaines espèces sauvages, et peut être utilisée dans les évaluations d'impact environnemental pour documenter et budgétiser les pertes et les gains d'habitat.	USFWS 1980

**Réponse des Sciences : Examen scientifique
des rapports normalisés sur les critères
de surveillance et de réussite**

Région de l'Ontario et des Prairies

Terme	Description	Référence
Indice de qualité de l'habitat (IQH)	Indice numérique qui représente la capacité d'un habitat donné à soutenir une espèce de poisson ou d'espèce sauvage sélectionnée. Les valeurs de l'IQH varient de 0 à 1 et elles peuvent être multipliées par la superficie de l'habitat disponible pour obtenir des unités d'habitat (p. ex., zone utilisable pondérée).	USFWS 1981
Indicateur	Quantité qui décrit les changements de la productivité du poisson et dont on suppose qu'elle est liée à ces changements. Les indicateurs peuvent être constitués d'un ou plusieurs paramètres quantitatifs, ou être de nature qualitative (cf. « changement de gros débris ligneux [GDL] », « perte de structure »).	Bradford et al. 2014
Autorisations en vertu de la <i>Loi sur les pêches</i>	Directives fournies à un promoteur de projet par le PPPH sur la façon d'éviter ou d'atténuer les effets, dans la mesure du possible, et les exigences en matière de restauration et de compensation lorsque les effets sont inévitables et ne peuvent être atténués.	MPO 2023
Objectifs en matière de surveillance de la gestion	Les objectifs de surveillance du Programme de protection du poisson et de son habitat liés à la surveillance des projets sont : 1) assurer la conformité aux avis, aux normes de construction et de conception (y compris « donnent les résultats prévus ») et à la <i>Loi sur les pêches</i> et à la <i>Loi sur les espèces en péril</i> (programme de surveillance de la conformité); et 2) évaluer l'efficacité des mesures de gestion visant à réduire les effets des projets sur le poisson et son habitat (programmes de surveillance fonctionnelle et de surveillance de l'efficacité).	Modifié de Braun et al. 2019
Mesures	Les mesures sont prises sur le terrain et décrivent l'état actuel de l'écosystème ou de son biote, par exemple l'abondance des poissons ou le débit.	Bradford et al. 2014
Méta-analyses	Un ensemble spécifique de méthodes quantitatives statistiques conçues pour comparer et synthétiser les résultats de plusieurs études.	Arnqvist and Wooster 1995
Paramètre	Représentation ou quantification précise d'un indicateur. Les paramètres servent à évaluer le changement ou la relation entre le site modifié et les sites témoins ou les comparateurs pertinents. Un paramètre peut être dérivé de mesures avant/après sur le terrain (p. ex., changement dans l'abondance des poissons) ou peut être estimé à partir de mesures de référence et d'un effet prévu ou modélisé.	Bradford et al. 2014

**Réponse des Sciences : Examen scientifique
des rapports normalisés sur les critères
de surveillance et de réussite**

Région de l'Ontario et des Prairies

Terme	Description	Référence
Mesures d'atténuation	Les mesures d'atténuation sont des mesures visant à réduire l'échelle spatiale, la durée ou l'intensité des effets nocifs sur les poissons et leur habitat qui ne peuvent être évités. Les meilleures mesures d'atténuation disponibles devraient être mises en œuvre par les promoteurs pour l'exécution de tout ouvrage, entreprise ou activité.	MPO 2019b
Mesures de compensation	Les mesures de compensation sont des actions prises pour contrebalancer les effets résiduels sur les poissons et leur habitat à un endroit donné, avec des avantages mesurables pour les poissons et leur habitat. Ces mesures peuvent avoir lieu là où les effets résiduels se produiront ou ailleurs.	MPO 2019b
Capacité de production de l'habitat du poisson	La capacité naturelle maximale des habitats de produire des poissons sains, sans danger pour la consommation humaine, ou de soutenir ou de produire des organismes aquatiques dont le poisson dépend (remarque : le PPPH du MPO n'utilise plus le terme « capacité de production »).	MPO 1986
Quantitative	Collecte de mesures physiques et biologiques, de paramètres et d'indicateurs selon différents degrés de mesure.	Smokorowski et al. 2015
Évaluation rapide	Protocole d'évaluation qui peut être réalisé en peu de temps (p. ex. moins d'un jour pour deux personnes pour recueillir les données, les gérer, les analyser et produire des rapports complets).	Sutula et al. 2006
Approche des conditions de référence (ACR)	Approche qui compare un site d'essai à un ensemble de conditions définies par plusieurs sites de référence qui représentent un état souhaitable (p. ex. non perturbé, vierge ou intact).	Stoddard et al. 2006
Rétablissement	L'acte ou le processus de ramener quelque chose à son état ou à sa position antérieurement bon.	Cambridge University Press and Assessment 2023
Restauration écologique	Processus d'aide au rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit.	SER 2004
Surveillance normalisée	Programmes de surveillance qui utilisent des protocoles cohérents de collecte de données, d'analyse et de production de rapports.	Braun et al 2019.
Type de réseau hydrographique	Lac, rivière, ruisseau, estuaire, marin, côtier, milieux humides ou autre grande catégorie de plan d'eau.	Modifié de Braun et al. 2019.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de l'Ontario et des Prairies
Pêches et Océans Canada
501 University Crescent
Winnipeg (Manitoba)
R3T 2N6

Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815

ISBN 978-0-660-70062-5 N° cat. Fs70-7/2024-006F-PDF

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2024



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2024. Examen scientifique de rapports normalisés sur la surveillance et les critères de réussite pour la création de lacs, la construction de chenaux et les travaux sur l'habitat aquatique. Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2024/006.

Also available in English:

DFO. 2024. *Science Review of Standardized Monitoring and Success Criteria Reports for Lake Construction, Channel Construction, and Aquatic Habitat Works.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2024/006.