



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences des écosystèmes  
et des océans

Ecosystems and  
Oceans Science

## **Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)**

---

**Compte rendu 2021/001**

**Région du Centre et de l'Arctique**

**Compte rendu de la réunion régionale d'examen par les pairs de l'Avis scientifique à l'appui de l'élaboration d'un plan de suivi écologique pour la zone de protection marine d'Anguniaqvia niqiqyuam**

**Dates de la réunion : du 18 au 20 février 2020**

**Endroit : Winnipeg (Manitoba)**

**Présidents : Joclyn Paulic et Jason Stow**

**Rapporteuse : Kayla Gagliardi**

Institut des eaux douces  
Pêches et Océans Canada  
501 University Crescent  
Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6

---

## Avant-propos

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

### Publié par :

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

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



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021  
ISSN 2292-4264

### La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Compte rendu de la réunion régionale d'examen par les pairs de l'Avis scientifique à l'appui de l'élaboration d'un plan de suivi écologique pour la zone de protection marine d'Anguniaqvia niqiqyuam; du 18 au 20 février 2020. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2021/001.

### Also available in English:

DFO. 2021. *Proceedings of the Regional Peer Review on Science Advice to Assist in the Development of an Ecological Monitoring Plan for the Anguniaqvia niqiqyuam Marine Protected Area; February 18–20, 2020. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2021/001.*

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	iv
INTRODUCTION.....	1
PRÉSENTATIONS.....	2
POINT DE VUE POLITIQUE DE PÊCHES ET OCÉANS CANADA ET ÉLABORATION DU PLAN DE SUIVI DE LA ZPMAN.....	2
CÔTE DE L'ARCTIQUE : UN CADRE DE SUIVI COMMUNAUTAIRE CÔTIER TRANSFÉRABLE (DOCUMENT DE TRAVAIL N° 1).....	3
INDICATEURS ET STRATÉGIES POSSIBLES DE SUIVI ÉCOLOGIQUE POUR LA ZONE DE PROTECTION MARINE D'ANGUNIAQVIA NIQIYUAM ET RÉSUMÉ DES RENSEIGNEMENTS DISPONIBLES (DOCUMENT DE TRAVAIL N° 2).....	4
STRATÉGIE DE LA RÉUNION.....	6
ÉVALUATION.....	6
INDICATEURS.....	6
Apports d'eau douce et d'origine terrestre.....	6
Océanographie de base.....	6
Répartition des habitats benthiques.....	8
Structures de la glace, épaisseur de la glace/neige, moment de la débâcle et de l'englacement.....	9
Changements littoraux.....	10
Biote sous la glace, biote associé à la glace et biote d'eau libre.....	10
Biodiversité des espèces des niveaux trophiques inférieurs.....	11
Composition, structure, fonction et besoins énergétiques de la communauté benthique.....	11
Composition, structure, fonction et besoins énergétiques des communautés de poissons des zones côtières et extracôtières.....	12
Présence/absence, abondance relative et besoins énergétiques des poissons-fourrages focaux.....	12
Abondance, taille, état et structure des populations de poissons anadromes.....	13
Interactions trophiques.....	15
Présence/absence d'oiseaux marins, calendrier et composition des proies.....	15
Présence/absence de mammifères marins, période et composition des groupes.....	15
Composition des proies des mammifères marins.....	16
Agents de stress anthropiques (bruit sous-marin d'origine anthropique).....	16
Événements environnementaux épisodiques.....	17
Contaminants.....	17
Pathogènes et parasites.....	17
EXAMEN DES LIENS ENTRE LES INDICATEURS.....	18
RÉDACTION DE L'AVIS SCIENTIFIQUE.....	19
AUTRES CONSIDÉRATIONS.....	19
MOT DE LA FIN.....	20
RÉFÉRENCES CITÉES.....	20
ANNEXE 1. CADRE DE RÉFÉRENCE.....	22
ANNEXE 2. LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION.....	24
ANNEXE 3. ORDRE DU JOUR DE LA RÉUNION.....	25

---

## SOMMAIRE

En vertu de l'initiative Santé des océans, le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) doit appuyer et fournir un avis sur les zones de protection marines (ZPM) à la Gestion des océans du Ministère. Les indicateurs, les protocoles et les stratégies visent à permettre au Ministère d'évaluer si les objectifs de conservation réglementaires sont respectés pour une ZPM. Un plan de suivi est en cours d'élaboration pour la zone de protection marine d'Anguniaqvia niqiqyuam (ZPMAN) par le groupe de travail (GT) sur la ZPMAN et le Comité directeur des zones de protection marine de l'Arctique de l'Ouest (ZPMAO), dans le cadre d'un processus de coopération entre les membres nommés du Comité de chasseurs et de trappeurs de Paulatuk et les partenaires de cogestion que sont Pêches et Océans Canada (MPO) et le Comité mixte de gestion des pêches (CMGP). Ce plan de suivi fournira une approche structurée pour la collecte de renseignements à l'appui de la gestion de la ZPMAN, notamment pour le respect de ses objectifs de conservation. Ces objectifs de conservation sont les suivants : 1) préserver l'intégrité de l'environnement marin situé au large du refuge d'oiseaux migrateurs du cap Parry afin qu'il soit productif et que des espèces des niveaux trophiques supérieurs puissent s'y alimenter; et 2) préserver l'habitat afin de soutenir des populations d'espèces clés (comme le béluga [*Delphinapterus leucas*], l'omble chevalier [*Salvelinus alpinus*], le phoque annelé [*Pusa hispida*] et le phoque barbu [*Erignathus barbatus*]). Une réunion régionale de consultation scientifique s'est tenue du 18 au 20 février 2020 à l'hôtel Alt de Winnipeg, au Manitoba, pour se concentrer sur la collecte de renseignements en vue d'appuyer l'élaboration d'un plan de suivi écologique pour la ZPMAN. Le premier objectif de la réunion était d'examiner un cadre de suivi général, pour lequel la portion littorale de la ZPMAN sert d'étude de cas, afin de suggérer un processus dont il faut tenir compte lors de la détermination des aspects écologiques généraux d'un plan de suivi pour la ZPM qui prend en considération des connaissances scientifiques et des conseils des partenaires. Le deuxième objectif était de cerner, d'examiner et de résumer les données scientifiques existantes et les connaissances locales et traditionnelles en matière d'écologie publiées qui sont pertinentes pour la zone, afin d'orienter l'élaboration du futur plan de suivi (c.-à-d. les indicateurs, les protocoles et les stratégies possibles) et de cerner les principales lacunes en matière de données.

Par suite de la réunion de consultation scientifique, la série d'indicateurs ainsi que les protocoles et les stratégies de suivi associés, qui ont été initialement demandés lors de la précédente réunion régionale d'examen par les pairs du SCCS pour la ZPMAN en 2014, ont été abordés, modifiés et mis à jour. Le présent compte rendu résume les discussions pertinentes et souligne les conclusions importantes tirées de la réunion. Toute autre publication découlant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le [site Web du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada](#).

---

## INTRODUCTION

En vertu de l'initiative Santé des océans, le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) doit appuyer et fournir un avis sur les zones de protection marines (ZPM) à la Gestion des océans du Ministère. À l'heure actuelle, ce soutien comprend la détermination d'indicateurs, de protocoles et de stratégies qui seront intégrés aux plans de suivi des ZPM. Les indicateurs, les protocoles et les stratégies visent à permettre au Ministère d'évaluer si les objectifs de conservation réglementaires sont respectés pour une ZPM.

En 2014, avant la désignation officielle de la zone de protection marine d'Anguniaqvia niqiqyuam (ZPMAN), le Secteur des sciences du MPO a produit un avis sur la sélection d'indicateurs et de stratégies de suivi écologique pouvant fournir une orientation sur la situation de l'objectif de conservation du Nord. Cette évaluation n'a été demandée que pour la zone prioritaire du cap Parry et n'a pas abordé les indicateurs pour les habitats au sud de la pointe Bennett ou pour les eaux extracôticières adjacentes, qui sont inextricablement liées à l'écosystème de la ZPMAN. Une mise à jour de l'avis était donc nécessaire. Un élément clé de la gestion de la ZPMAN sera le plan de suivi de la ZPMAN, qui comprend des indicateurs écologiques, socioéconomiques et des indicateurs gouvernance et qui est actuellement élaboré par le groupe de travail (GT) sur la ZPMAN en tant que processus de coopération entre les membres nommés du Comité de chasseurs et de trappeurs de Paulatuk et les partenaires de cogestion que sont le MPO et le CMGP. Le processus vise à assurer le leadership à l'échelle communautaire dans l'élaboration et la mise en œuvre du plan de suivi. Le plan de suivi de la ZPMAN sera également examiné par les partenaires par l'intermédiaire du Comité directeur des zones de protection marine de l'Arctique de l'Ouest (ZPMAO).

Ce plan de suivi présentera une approche structurée concernant la collecte de renseignements qui soutiendra les efforts de gestion et permettra d'évaluer si les objectifs de conservation de la ZPMAN sont atteints.

Les objectifs de conservation de la ZPMAN sont les suivants :

- Préserver l'intégrité de l'environnement marin situé au large du refuge d'oiseaux migrateurs du cap Parry afin qu'il soit productif et que des espèces des niveaux trophiques supérieurs puissent s'y alimenter, en faisant en sorte que les polynies du cap Parry et l'habitat de glace marine qui leur est associé, de même que le rôle des principales espèces de proies (p. ex. la morue polaire [*Boreogadus saida*]), ne soient pas perturbés par les activités humaines (MPO 2011);
- Préserver l'habitat afin de soutenir des populations d'espèces clés (comme le béluga [*Delphinapterus leucas*], l'omble chevalier [*Salvelinus alpinus*], le phoque annelé [*Pusa hispida*] et le phoque barbu [*Erignathus barbatus*]).

Le plan de suivi élaboré par le groupe de travail sur la ZPMAN abordera finalement de multiples thèmes. Cependant, cette demande d'avis scientifique ne portait que sur les composantes écologiques. Plus précisément, les objectifs de ce processus du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) étaient les suivants :

1. Examiner un cadre de suivi général, pour lequel la portion littorale de la ZPMAN sert d'étude de cas, afin de suggérer un processus à prendre en considération lors de la détermination des aspects écologiques généraux du programme de suivi d'une ZPM intégrant les connaissances scientifiques et autochtones;
2. Cerner, examiner et résumer les données scientifiques existantes et les connaissances locales et traditionnelles en matière d'écologie publiées qui sont pertinentes pour la zone,

---

afin d'orienter l'élaboration du futur plan de suivi (c.-à-d. les indicateurs, les protocoles et les stratégies possibles) et de cerner les principales lacunes en matière de données.

L'un des coprésidents donne un aperçu des règles d'ordre administratif/de base de la réunion, du processus et des principes directeurs du SCCS, ainsi que des publications résultantes attendues et du calendrier pour les documents. Le cadre de référence (annexe 1) est ensuite passé en revue et l'ordre du jour de la réunion est présenté et approuvé par les participants (annexe 2). Parmi les participants à la réunion figurent des personnes affiliées aux programmes du Secteur des sciences et de Protection et conservation marines (officiellement connu sous le nom de Programme des océans) du MPO, le Comité mixte de gestion des pêches, l'Université du Manitoba, l'Université Laval, la Wildlife Conservation Society Canada, le Service canadien de la faune d'Environnement et changement climatique Canada et Ressources naturelles Canada (annexe 3).

Une série de présentations est faite dans le but de fournir des renseignements de base et un contexte sur la ZPMAN et fournir des renseignements supplémentaires sur les recherches et les projets récents dans cette zone. À la suite de ces présentations, les participants discutent et acceptent ou mettent à jour la série d'indicateurs, de protocoles et de stratégies qui ont été initialement demandés lors de la précédente réunion régionale d'examen par les pairs du SCCS pour la ZPMAN en 2014. Le présent compte rendu résume les discussions de la réunion et présente les conclusions importantes tirées de la réunion. Toute autre publication découlant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le [site Web du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada](#).

## PRÉSENTATIONS

### POINT DE VUE POLITIQUE DE PÊCHES ET OCÉANS CANADA ET ÉLABORATION DU PLAN DE SUIVI DE LA ZPMAN

**Présentatrice :** Jasmine Brewster

#### Sommaire

La ZPMAN a été désignée en octobre 2016. C'est la deuxième ZPM de l'Arctique de l'Ouest et la première à avoir un de ses objectifs de conservation fondé uniquement sur les priorités communautaires. Dans la région désignée des Inuvialuit, une structure de gouvernance a été mise en place pour le suivi et la gestion des ZPM. Cette structure comprend le Comité directeur des ZPM de l'Arctique de l'Ouest (ZPMAO), avec des membres du MPO, des cogestionnaires du CMGP et des représentants des groupes de travail sur la zone de protection marine Tarium Niryutait (ZPMTN) et sur la ZPMAN. Depuis la création du groupe de travail sur la ZPMAN, les travaux ont commencé en vue d'élaborer un plan de suivi d'un point de vue communautaire. Pour élaborer ce plan, le groupe de travail sur la ZPMAN a organisé les indicateurs choisis lors du processus du SCCS de 2014 pour la zone d'intérêt Anguniaqvia niqiqyuam (ZINA) en huit thèmes de suivi (cinq thèmes écologiques, un thème sur les connaissances traditionnelles et locales, un thème sur la gouvernance et un thème socioéconomique) pour la ZPM. Des objectifs réalisables à court et à long terme ont été cernés pour chaque thème d'indicateurs écologiques. À l'origine, il était prévu que des experts scientifiques assistent à chaque réunion thématique du groupe de travail et aident à étoffer les thèmes et à sélectionner les indicateurs à observer. Cependant, un processus du SCCS était nécessaire pour recevoir un avis scientifique sur les indicateurs relatifs à la partie sud de l'objectif de conservation de la ZPM et à la région, ainsi que pour mettre à jour les connaissances scientifiques actuelles concernant la zone. Par conséquent, le groupe de travail a poursuivi l'élaboration du plan à partir d'une approche communautaire et a convenu de fournir des priorités communautaires à intégrer dans le

---

processus du SCCS. Le groupe de travail sur la ZPMAN a décidé de ne pas participer à ce processus du SCCS, car il était incertain que ses connaissances sur les connaissances traditionnelles et locales seraient prises en compte de façon significative par ce processus scientifique et parce que les connaissances des Inuvialuit avaient déjà été prises en considération lors du processus dirigé par le groupe de travail sur la ZPMAN. Le groupe de travail sur la ZPMAN soutient et respecte ce processus scientifique.

Le Comité directeur des ZPMAO et le groupe de travail sur la ZPMAN ont l'intention d'organiser un atelier à Paulatuk en suivant le processus du SCCS pour présenter l'avis scientifique au groupe de travail et collaborer à l'amélioration du plan de suivi.

### **Discussion**

Un participant fait remarquer que les priorités de suivi du groupe de travail sur la ZPMAN ne sont pas les mêmes que celles sur lesquelles est axé le document de recherche du SCCS. La présentatrice précise que la communauté donne la priorité aux indicateurs de suivi qui se rapportent aux espèces clés desquelles elle dépend. Cependant, la communauté reconnaît qu'il y a d'autres éléments qui devront être observés, et c'est pourquoi elle souhaite travailler avec les scientifiques pour obtenir des conseils axés sur l'écologie. Un participant souligne qu'un élément clé de l'objectif de conservation est de « préserver l'intégrité de l'environnement marin », donc toute composante qui perturbe l'intégrité de l'écosystème marin devrait être sujette à une discussion scientifique sur les stratégies de suivi, la compréhension des conséquences et les interactions écologiques de cette composante. Il y a également une discussion sur la question de savoir si les contraintes budgétaires pour la mise en œuvre d'un plan de suivi devraient être prises en compte dans le processus du SCCS. Il est décidé que l'accent devait plutôt être mis sur la faisabilité et la capacité à mettre en œuvre les stratégies proposées.

## **CÔTE DE L'ARCTIQUE : UN CADRE DE SUIVI COMMUNAUTAIRE CÔTIER TRANSFÉRABLE (DOCUMENT DE TRAVAIL N° 1)**

**Présentatrice :** Karen Dunmall

### **Sommaire**

L'Arctique connaît des changements environnementaux rapides qui ont une incidence sur ses écosystèmes, ses espèces et ses cultures autochtones. Ces changements alimentent également des objectifs de conservation ambitieux et urgents, ce qui a entraîné récemment une augmentation substantielle des zones protégées de l'Arctique qui doivent être gérées et suivies. Le suivi de ces changements est difficile, mais nécessaire, afin de répondre aux préoccupations de la communauté ainsi que d'orienter la gestion et la prise de décisions. L'association des connaissances autochtones et des connaissances scientifiques constitue une approche puissante pour évaluer les changements écosystémiques, car le manque de renseignements scientifiques sur les espèces arctiques et leurs habitats est juxtaposé à la richesse des connaissances autochtones sur les environnements arctiques. Le suivi local peut constituer une option efficace et rentable pour surveiller les effets des changements environnementaux. Toutefois, l'absence d'objectifs, d'indicateurs et de protocoles cohérents limite souvent l'application de ces efforts au-delà de l'échelle locale. Nous présentons ici une occasion de créer des liens entre les personnes et les lieux au moyen du suivi en définissant un cadre de suivi communautaire transférable pour les écosystèmes côtiers de l'Arctique, appelés « côte de l'Arctique ». Au milieu des changements rapides et d'une grande incertitude, le cadre pour la côte de l'Arctique mobilise les personnes et les lieux autour d'une priorité commune qui oriente la prise de décisions et contribue aux priorités de conservation, tout en renforçant la résilience des collectivités nordiques. Ce cadre a été élaboré pour être transférable et offre une occasion

---

de recherche collaborative entre les connaissances traditionnelles et les sciences dans le but de créer un réseau de suivi communautaire pour mieux comprendre les écosystèmes côtiers.

### **Discussion**

Les participants sont d'accord sur le fait que le rapport manquait de publications pertinentes sur les politiques et de cadres d'orientation. Certains participants sont préoccupés par le fait que l'ébauche actuelle dépasse le cadre de la réunion qui doit se concentrer sur les indicateurs écologiques pour le suivi. Puisque le document ne traite que de l'expérience de suivi communautaire dans trois zones/emplacements, les participants suggèrent d'ajouter des références à d'autres projets de suivi communautaire dans les renseignements de base. Ils suggèrent également que l'auteur passe en revue les leçons retenues des programmes de suivi communautaires existants afin de déterminer l'efficacité et éventuellement de s'appuyer sur les leçons clés. Les participants expriment des préoccupations quant au titre trop large de la « côte de l'Arctique » et à la nature trop vaste du rapport en général. Des suggestions sont faites pour mettre davantage en évidence le développement du réseau ainsi que les liens entre les indicateurs. Certains participants sont également préoccupés par le fait de créer une fausse dichotomie en opposant la science et les connaissances communautaires. Plusieurs suggestions sont faites pour orienter la contribution de la collectivité au document, notamment une consultation significative avec les organisations autochtones et la collaboration de la collectivité à la rédaction du document. Pour répondre aux objectifs du rapport, on propose de se concentrer sur la ZPMAN et sur la façon dont le processus de la côte de l'Arctique a conduit à ce qui est maintenant suivi. Les participants soulignent également la nécessité d'élaborer une hypothèse scientifique claire à considérer comme une base de référence qui devrait être intégrée dans le cadre et dans les choix initiaux de paramètres de suivi.

Comme les partenaires inuvialuits ont décidé de ne pas participer à ce processus d'examen scientifique par les pairs, on suggère à l'auteur de se concentrer sur la ZPMAN. Comme des révisions majeures sont nécessaires, ce document n'est pas accepté comme document de recherche. Il pourrait cependant être publié en dehors de la réunion après le soutien de la collectivité et la consultation de l'organe directeur des Inuvialuit, et bénéficierait déjà de l'examen fourni par les participants à la réunion. On suggère que des éléments du rapport pourraient être utilisés comme une étude de cas spécifique centrée sur l'expérience au sein de la ZPMAN et pourraient être rapportés à la collectivité pour obtenir des commentaires/idées supplémentaires.

## **INDICATEURS ET STRATÉGIES POSSIBLES DE SUIVI ÉCOLOGIQUE POUR LA ZONE DE PROTECTION MARINE D'ANGUNIAQVIA NIQIYUAM ET RÉSUMÉ DES RENSEIGNEMENTS DISPONIBLES (DOCUMENT DE TRAVAIL N° 2)**

**Présentatrice** : Ashley Ehrman

### **Sommaire**

Un aperçu de l'historique des processus du SCCS dans la zone est fourni. En 2014, avant la désignation officielle de la ZPMAN, le Secteur des sciences du MPO a produit un avis sur la sélection d'indicateurs et de stratégies de suivi écologique pouvant fournir un éclairage sur la situation des objectifs de conservation. L'évaluation n'a pas été demandée que pour la zone prioritaire du cap Parry, et n'a pas abordé les indicateurs pour les habitats au sud de la pointe Bennett ou pour les eaux du large adjacentes qui sont liées à l'écosystème de la ZPMAN. Depuis que l'avis a été fourni, des recherches et des collectes de données de référence importantes ont été effectuées dans la zone et le groupe de travail sur la ZPMAN a défini un ensemble de priorités pour le suivi écologique. Une mise à jour de l'avis était donc nécessaire. L'objectif de cette partie du SCCS actuel est défini comme étant de passer en revue les



---

18 indicateurs suggérés par le processus du SCCS de 2014 afin de les mettre à jour en fonction des nouveaux renseignements obtenus depuis, de les étendre pour inclure les parties sud de la ZPMAN et les eaux adjacentes, et de cerner toute lacune dans les indicateurs. La discussion viserait à obtenir un consensus sur les 18 indicateurs initiaux qui continueraient à être inclus dans l'avis scientifique et sur la nécessité d'en ajouter de nouveaux. Un deuxième objectif clé des discussions est d'élaborer des outils et des stratégies pour la collecte de données de suivi pour chaque indicateur à l'échelle communautaire. On souligne que l'ensemble final d'indicateurs de suivi, y compris dans l'avis scientifique, devrait en outre pouvoir répondre aux priorités communautaires fournies par le groupe de travail sur la ZPMAN.

On souligne de nouveau que les objectifs de conservation de la ZPMAN ne visent pas à préserver l'écosystème lui-même, mais à préserver l'intégrité de l'écosystème et de l'habitat, de sorte que la zone reste productive et que des espèces des niveaux trophiques supérieurs puissent s'y alimenter. L'accent est mis sur la protection des fonctions clés et des caractéristiques essentielles, ce qui permet aux stratégies de gestion de rester adaptables selon l'évolution des agents de stress, des priorités et de l'état des connaissances.

## **Discussion**

Un participant suggère de mettre à jour l'organisation spatiale de l'information, car le système global comporte quatre composantes géographiques qui sont : 1) la ZPMAN elle-même (qui comprend au moins trois zones distinctes); 2) la ligne de côte (qui comprend les rives sud et est et la rivière Hornaday); 3) la zone extracôtière à l'intérieur de la baie Darnley; et, 4) la zone extracôtière à l'extérieur de la ZPMAN et à l'extérieur de la baie Darnley. Un autre participant suggère d'ajouter une section au document de travail sur la connectivité entre les indicateurs sélectionnés pour la ZPMAN et ceux mis en œuvre pour la ZPMTN afin de donner un aperçu de la façon dont ils sont applicables à la stratégie plus large du réseau de ZPM. Les participants sont d'accord sur le fait qu'il pourrait être utile de structurer les renseignements disponibles en ces sous-composantes dans chaque section pour distinguer les paramètres des indicateurs à observer, ce qui aidera à établir des relations de cause à effet.

En tant que groupe, les aspects scientifiques relatifs à un plan de suivi qui sont décrits dans la section 3 (de MPO 2015a) du rapport sont modifiés comme suit :

Pour évaluer avec succès si les objectifs de conservation de la ZPMAN sont atteints, le plan de suivi devrait être :

1. capable de faire la distinction entre les changements liés à l'activité humaine et les variations environnementales (rapport signal-bruit élevé);
  - capable de reconnaître la complexité du système et d'être sensible à la saisonnalité;
2. uniformisé, à long terme et conforme aux protocoles particuliers qui ont été établis;
  - adaptable plutôt que statique (p. ex. les hypothèses doivent être revues régulièrement pour intégrer les nouvelles conclusions; il faut veiller à ce que les modifications soient effectuées avec des chevauchements pour s'assurer d'un document cumulatif);
3. fondé sur une hypothèse associée à des prévisions/attentes à tous les stades du programme de suivi, dans le but d'obtenir des résultats significatifs à partir des données recueillies par tous les partenaires de cogestion et partenaires scientifiques afin d'évaluer la complémentarité entre les hypothèses et la collecte des données;
4. évalué selon un calendrier régulier de présentation des rapports (p. ex. un rapport tous les cinq ans sur les progrès réalisés);

- 
5. intégré à l'analyse des données et aux conclusions, à la diffusion des résultats aux communautés locales et scientifiques et à l'archivage des données et des résultats de façon uniformisée;
  6. coordonné entre les groupes de cogestion, le gouvernement et les partenaires communautaires.

## STRATÉGIE DE LA RÉUNION

L'objectif de la discussion qui suit sur le deuxième document de travail est de parvenir à un consensus sur les indicateurs et les critères à accepter et à inclure dans l'avis scientifique final, avec la possibilité de modifier ou de combiner certains d'entre eux en tant que groupe. Un autre objectif est d'élaborer des outils et des stratégies pour observer les données à l'échelle communautaire tout en tenant compte de l'efficacité et de la faisabilité.

Les participants soulignent que si les indicateurs ne sont pas directement liés aux espèces clés, ils sont susceptibles d'être oubliés. Par conséquent, il sera important de démontrer comment chaque indicateur est lié et rattaché aux objectifs de conservation et aux espèces des niveaux trophiques supérieurs qui y sont associées.

## ÉVALUATION

### INDICATEURS

#### Apports d'eau douce et d'origine terrestre

Le groupe convient que les apports d'eau douce et d'origine terrestre devraient être ajoutés en tant qu'indicateur distinct pour tenir compte des changements environnementaux d'origine terrestre. Parmi les facteurs à prendre en considération, on mentionne le pergélisol, la dégradation des terres et le transport de nutriments ou de contaminants dans le système par l'eau douce; tous ces facteurs peuvent avoir des effets directs ou indirects sur les organismes ou les composantes présents dans la ZPM. Il est donc important de comprendre les mécanismes par lesquels les apports d'eau douce et d'origine terrestre influent sur l'écosystème marin, ainsi que les possibles mesures d'atténuation et d'adaptation à l'égard de ces changements. Un exemple d'étude qui a montré que les précipitations ont un effet significatif sur la croissance de l'omble est mentionné pour souligner la corrélation entre les indicateurs marins et terrestres (Chavarie *et al.* 2019).

#### Océanographie de base

Les participants suggèrent d'ajouter un tableau comportant les principaux processus océanographiques à observer dans le cadre de l'indicateur général de l'océanographie de base. On souligne que l'importance des mesures océanographiques devrait être expliquée, ainsi que la façon dont elles ont des effets visibles sur le biote (p. ex. les effets de la température de l'eau sur la stratification et les poissons). Un participant propose d'établir une « liste d'épicerie » des paramètres possibles à mesurer pour l'océanographie et de les classer par ordre de priorité. Un participant fait remarquer qu'en dehors des mesures sporadiques, il existe une grande lacune dans les connaissances en matière de renseignements océanographiques, comme la façon dont la baie de Darnley interagit avec l'océan plus vaste. Les paramètres océanographiques les plus importants à mesurer sont résumés comme suit :

1. le profil de la température;

- 
2. le profil de salinité;
  3. le profil de fluorescence;
  4. le profil d'oxygène.
  5. les nutriments;
  6. la chimie du carbone;
  7. la limpidité/turbidité de l'eau;
  8. le fractionnement des isotopes de l'oxygène;
  9. les courants et mouvements de l'eau;
  10. les renseignements supplémentaires (p. ex. facteurs atmosphériques, rayonnement photosynthétique actif);
  11. les bruits de fond (p. ex. bruits anthropiques ou naturels comme pendant les tempêtes);
  12. les paysages isotopiques (p. ex. pour évaluer le mouvement des matériaux fournis par l'érosion côtière et les apports d'eau douce).

Les participants discutent de la question de savoir si ces paramètres devaient être présentés ensemble comme un groupe d'indicateurs ou séparément, et ils s'accordent à dire qu'il pourrait devenir difficile de les regrouper. Un participant fait remarquer que, puisque les paramètres sont importants pour comprendre les liens entre les indicateurs, il faut aussi expliquer ces liens. Un autre participant s'interroge sur la façon de réduire le large éventail de paramètres possibles, puisque l'objectif est de fournir à Protection et conservation marines/au Comité directeur des ZPMAO l'ensemble de base des indicateurs pertinents pour la santé et les changements du système. En réponse, un participant fait remarquer que pour l'océanographie de base, il existe un instrument qui peut facilement mesurer et recueillir la plupart des paramètres océanographiques prioritaires. On mentionne que, bien qu'il ne soit pas possible d'observer tous les paramètres de la liste ci-dessus pour le moment, ils pourraient néanmoins être inclus dans la planification future. Un participant convient qu'il n'est pas très réaliste d'avoir trop d'indicateurs, et un autre rappelle au groupe que si les indicateurs ne sont pas directement liés aux espèces clés, ils sont souvent oubliés. Par conséquent, il est nécessaire de montrer comment les indicateurs clés sont liés et rattachés aux objectifs de conservation et aux espèces d'intérêt. L'importance de saisir les éléments temporels et spatiaux des indicateurs ainsi que leur description est soulignée.

À partir d'un avis antérieur du SCCS (MPO 2012), l'idée de « 3 amarrages parfaits » est discutée comme exemple de la façon dont des scénarios parfaits pourraient encore être décrits dans l'avis scientifique afin de fournir une orientation pour la planification future, même si la capacité de tout faire n'est pas disponible. C'est également un bon exemple pour le suivi de la biodiversité dans l'Arctique canadien, puisque le suivi se fait de la même façon entre les zones côtières et les zones extracôtières, ce qui permet d'obtenir beaucoup de renseignements en même temps. On répète qu'il est nécessaire d'expliquer pourquoi la liste des paramètres est importante. Un participant mentionne que la saisonnalité devrait également être prise en compte pour l'océanographie, puisque la résolution et la couverture temporelle peuvent être compromises pour certains aspects tels que la mesure du renouvellement des nutriments. Les satellites ou la simulation numérique/modélisation biophysique sont proposés comme méthodes de mesure possibles. Un participant indique que sans de bons renseignements bathymétriques, il ne sera pas possible d'obtenir de bons renseignements de modélisation. En ce sens, la bathymétrie est soulignée comme une grande lacune dans les connaissances.

---

## Concentrations de nutriments

Un participant fait remarquer que les renseignements concernant la lumière et les concentrations de nitrates en tant que facteurs devraient être ajoutés, car on pense que ce sont les facteurs limitants des proliférations. Il convient également d'ajouter une section sur la dynamique des proliférations dans la zone à partir de cas généraux et de programmes. On rappelle au groupe que les concentrations de nitrates ne devraient pas être utilisées comme indicateur de l'ampleur de la productivité primaire et on suggère de supprimer ce point du texte. Un participant fait remarquer qu'il existe des publications pour la zone qui pourraient être ajoutées au document de travail, décrivant généralement la composition des proliférations et la façon dont elles sont liées à la forme de nitrate disponible ainsi que la façon dont les différentes sources d'azote influent sur la composition du phytoplancton dans l'Arctique de l'Ouest (Hill *et al.* 2005; Garneau *et al.* 2007; Tremblay *et al.* 2009; Ardyna *et al.* 2011; Tremblay *et al.* 2015). Un participant se demande s'il serait pertinent de mesurer la concentration des nutriments en dehors de la production primaire. On explique qu'étant donné la grande variabilité spatiale, cela ne serait probablement pas utile comme indicateur.

## Répartition des habitats benthiques

On souligne qu'il y a de grandes lacunes dans les connaissances sur la bathymétrie et la cartographie des habitats benthiques en ce qui concerne la disponibilité des renseignements sur la répartition des habitats benthiques. On convient qu'un suivi ou une cartographie préalable du benthos est nécessaire pour surveiller avec précision la ZPMAN. Il peut être possible d'obtenir des données bathymétriques grâce au système LiDAR à partir du littoral, ce qui pourrait aider à définir où se trouve un habitat approprié et à déterminer si les communautés benthiques sont soutenues. Parmi les autres suggestions pour la collecte de données, on mentionne la cartographie géologique du littoral, l'utilisation d'une méthode de transect pour le type de littoral adjacent et l'examen de la géologie de surface du littoral immédiat pour repérer les habitats benthiques à partir du substrat, qui est également lié à des facteurs océanographiques. Un participant fait remarquer qu'une étude de l'habitat du fond sera requise dans la ZPMAN avant tout programme de suivi qui intègre un échantillonnage par contact avec le fond afin d'éviter la destruction d'habitats sensibles ou rares. On convient que la cartographie des habitats est la plus haute priorité pour les habitats benthiques. Un participant ajoute que l'étendue des macroalgues devrait également être examinée, car elle pourrait être liée à l'utilisation de l'habitat des poissons. Un participant rappelle au groupe comment la cartographie de certaines communautés sera liée à certains habitats. Par exemple, le substrat rocheux et les forêts de varech aideront à prédire la composition de la communauté benthique. On se demande donc si ces liens entre la communauté et l'habitat devaient être décrits dans cette section du document de travail ou s'il faudrait ajouter une section distincte pour décrire ces liens. Un participant rappelle au groupe l'importance de définir clairement le lien avec les espèces des niveaux trophiques supérieurs afin que certains indicateurs ne soient pas négligés ou oubliés. Par exemple, il pourrait être moins précis d'examiner les contenus stomacaux des phoques pour déterminer la présence/l'absence d'invertébrés benthiques que d'examiner la communauté benthique réelle. Les participants sont d'accord sur le fait qu'il est important d'établir des données de référence précoces d'avertissement ou de base sur l'environnement qui peuvent être recueillies en une seule fois. Sans ces données de référence, il sera difficile de vérifier les hypothèses. On suggère que peut-être une section entière consacrée aux liens entre les indicateurs environnementaux de base soit ajoutée au premier plan du document de travail afin de s'assurer que certains indicateurs ne sont pas oubliés.

Un participant mentionne que la nécessité de combler les lacunes des connaissances de base concernant l'écosystème devrait être clairement séparée de la nécessité de mener un suivi

---

continu sur d'autres aspects de l'écosystème pertinents pour l'évaluation des objectifs de conservation, et que ces lacunes devraient être reconnues dans l'avis scientifique (AS).

### **Structures de la glace, épaisseur de la glace/neige, moment de la débâcle et de l'englacement**

Le groupe est d'accord sur le fait que l'englacement devrait être ajouté au titre de cette section sur les indicateurs, car il s'agit d'un paramètre tout aussi important que la débâcle. Un participant explique comment les cartes des glaces peuvent être utilisées pour calculer facilement la débâcle et l'englacement chaque année afin d'aider à déterminer les niveaux de référence, et il souligne que des directives sur la façon de procéder pourraient être fournies pour encadrer un programme de suivi communautaire. Cependant, il faudra déterminer la concentration en pourcentage de la couverture de glace pour les définir. La structure et l'épaisseur de la glace sont plus difficiles à mesurer et nécessiteraient une imagerie radar dont le traitement et l'analyse prennent beaucoup de temps. Par conséquent, la débâcle et l'englacement devraient être la priorité du suivi (présence d'eaux libres). La débâcle et l'englacement sont les moteurs de l'ensemble de l'écosystème, qui peuvent être des indicateurs importants des changements qui influenceront sur les principales espèces. La débâcle causée par le transport maritime peut modifier le calendrier naturel, ce qui devra également être pris en compte. On propose d'ajouter une brève discussion pour mieux définir la débâcle ainsi que ses différentes étapes et leur importance pour les différentes composantes écologiques. On discute de la variabilité du moment de la débâcle et de l'englacement entre les différentes zones de la ZPM, et on est d'accord qu'il faudra probablement examiner différentes zones en raison des grandes disparités géographiques qui peuvent se produire. Un participant fait remarquer que des schémas similaires peuvent se produire dans toute la ZPM du nord au sud, et que la stabilité de ces schémas pourrait faire l'objet d'un suivi qui pourrait être observé sur des échelles de temps plus longues. Si des changements de schémas majeurs se produisaient, cela signifierait de grands changements écologiques, ce qui pourrait donner un signal précoce pour le système dans son ensemble.

La neige sur la glace de mer est mentionnée comme un facteur très important qui n'est pas suffisamment abordé dans le rapport. Par conséquent, on l'ajoute également comme paramètre pour cette section sur les indicateurs. Les participants indiquent que la neige et les crêtes sont importantes pour des espèces clés comme les phoques et les ours blancs et que la communauté en est consciente. L'importance de l'épaisseur ou des structures de la neige et de la glace est également soulignée, car elle influe sur les déplacements des membres de la communauté ainsi que sur les pistes et la disponibilité de l'habitat pour les mammifères marins. La profondeur de la neige a également un rapport avec la productivité, car elle freine la lumière, ce qui a une incidence sur les producteurs primaires. Un participant fait remarquer que peu de travail a été fait en ce qui concerne la neige à la baie Darnley. Il laisse entendre que la mesure de l'épaisseur de la neige le long des transects est une méthode relativement simple à utiliser à l'échelle communautaire. Il est important de noter que la neige et la glace varient sur de petites échelles spatiales; il faudrait donc tenir compte de l'échelle, de la taille et de l'espace des transects.

Un participant suggère d'ajouter une hypothèse à chaque énoncé d'indicateur, ce qui justifie la nécessité d'un suivi. Par exemple, une hypothèse selon laquelle, avec le réchauffement climatique, la débâcle sera plus précoce. Un autre participant suggère d'inclure une analyse rétrospective des tendances afin de mieux intégrer les données existantes qui pourraient avoir une pertinence possible pour le suivi à long terme et pourraient constituer une section centrale spécifique dans l'avis scientifique. On rappelle au groupe que l'avis scientifique est un produit de cette réunion qui pourrait être utilisé pour élaborer un plan scientifique avec des objectifs

---

réalisables dans le but de préparer la prochaine étape du processus de suivi des indicateurs, et pas nécessairement un lieu d'intégration des données. Toutefois, on reconnaît que l'analyse rétroactive des tendances serait utile pour fournir des données de référence.

### **Changements littoraux**

Il existe actuellement plusieurs lacunes dans les données disponibles sur l'érosion côtière, notamment en ce qui concerne le taux de changement, les répercussions sur la productivité primaire et les répercussions sur la lumière et les nutriments. Un participant suggère d'insister sur le fait que l'augmentation possible de la sédimentation (modifications/destruction de l'habitat côtier) et les répercussions de l'érosion accrue sont importantes dans l'avis scientifique. Un autre participant laisse entendre que la description de la transition nord-sud des falaises rocheuses aux sédiments meubles le long du littoral de la ZPMAN dans le document de travail contribuerait à fournir un certain contexte pour les endroits où l'érosion côtière constitue la menace la plus importante. On mentionne qu'il est également important de prendre en compte les facteurs qui provoquent l'érosion, comme les tempêtes, et ceux-ci peuvent augmenter avec le changement climatique. Le groupe discute de la diffusion des contaminants (p. ex. des métaux lourds) et de la nécessité de disposer de données de référence, et décide que les contaminants devraient être ajoutés comme indicateur distinct. L'hypothèse du changement discutée pour l'érosion côtière est que l'augmentation des tempêtes, l'allongement de la saison des eaux libres et l'augmentation de la fonte du pergélisol provoqueront une plus grande érosion côtière dans le sud de la ZPMAN.

### **Biote sous la glace, biote associé à la glace et biote d'eau libre**

On convient que le terme « biote » est trop large et on propose de le remplacer par quelque chose de plus précis, comme les producteurs primaires et les protistes. Les participants soulignent que la chlorophylle *a* est le paramètre le plus important à mesurer pour le suivi des producteurs primaires. La chlorophylle *a* est facile à mesurer sans produits chimiques toxiques et pourrait être mesurée dans le cadre d'un programme communautaire. Une lacune du document de travail a été cernée en ce qui concerne l'importance de la caractérisation de la production primaire. Un participant propose, du point de vue de l'ADN environnemental, une technique de télédétection applicable à une mise en œuvre à l'échelle communautaire. Un participant est d'accord sur le fait que les chiffres en temps réel de l'extraction de la chlorophylle *a* sur le terrain peuvent être obtenus par la communauté, comme cela est fait à Iqaluit pour le suivi des proliférations d'algues. Un participant fait remarquer qu'il existe un nouvel équipement qui pourrait être utilisé, bien que coûteux, qui fait une approximation des paramètres photosynthétiques pour de petites quantités d'eau et qui peut également mesurer les hydrocarbures.

On suggère d'ajouter d'autres citations au document de travail en ce qui concerne la glace de mer et la production primaire ainsi que les effets de la stratification sur la composition des espèces. Un autre participant suggère d'inclure éventuellement une série de figures schématiques pour illustrer l'interconnexion des concentrations de nutriments, la prolifération de différents types de producteurs primaires et la production primaire globale, et pour illustrer la façon dont ces propriétés influent sur l'écosystème marin. Les hypothèses générales examinées dans cette section sont les suivantes : a. les variations dans le moment des proliférations des algues causeront un décalage entre les producteurs primaires et les consommateurs primaires; et b. des apports d'eau douce plus importants, et par conséquent une stratification plus forte dans la colonne d'eau, modifieront la composition cellulaire des producteurs primaires. Ces deux hypothèses auront des conséquences sur le transfert d'énergie vers les espèces des niveaux trophiques supérieurs.

---

Un participant fait remarquer que si la présence d'espèces d'algues productrices de toxines a été confirmée à proximité de la ZPMAN, ces algues ne produisent des toxines que dans des conditions précises. On laisse entendre que si le suivi des algues productrices de toxines est effectué, il devrait être lié à l'échantillonnage des bivalves afin de déterminer si la toxine est effectivement produite, car les toxines peuvent être présentes chez les invertébrés benthiques à des niveaux faibles mais détectables. Un participant ajoute que des études récentes sur les algues nuisibles ont conclu que les toxines sont probablement plus répandues dans l'Arctique que ce que l'on pensait auparavant, bien que les effets ne soient pas encore clairs (Lefebvre *et al.* 2016; Pućko *et al.* 2019; Bates *et al.* 2020). Les agents pathogènes sont également abordés dans cette section, mais on décide en tant que groupe de les inclure dans un indicateur distinct.

### **Biodiversité des espèces des niveaux trophiques inférieurs**

On précise que les espèces des niveaux trophiques inférieurs étaient considérées comme des espèces plus petites que les poissons pour le document de travail (c.-à-d. le zooplancton et le phytoplancton). Un participant mentionne que, bien qu'il soit important d'examiner la composition générale du phytoplancton en raison de son incidence sur la production primaire, il peut être plus facile d'examiner le zooplancton pour établir un lien entre les changements et les effets des espèces des niveaux trophiques supérieurs. On suggère que les mesures de la composition de la communauté phytoplanctonique, si elles présentent un intérêt, soient limitées à des endroits très précis ou à un échantillonnage moins fréquent. Il serait possible de trouver une réponse à de nombreuses questions de surveillance relatives à la composition de la communauté phytoplanctonique par les mesures de la chlorophylle *a* et de la concentration en nutriments, qui sont des paramètres plus faciles à recueillir et à analyser. On mentionne que la sélection d'espèces à observer qui sont directement liées à des espèces des niveaux trophiques supérieurs apporterait une spécificité au plan de suivi et contribuerait à en réduire la portée. Deux questions de recherche possibles sont proposées, soit : a. l'abondance/la biomasse des espèces de zooplancton gélatineux varie-t-elle (en fonction de la température et de la qualité de l'eau)? et b. un changement de taille des copépodes se produit-il (un changement de taille du corps influencerait sur le transfert d'énergie vers les espèces des niveaux trophiques supérieurs)? On suggère également d'examiner la présence de méduses, ce qui pourrait être fait par des observations locales.

### **Composition, structure, fonction et besoins énergétiques de la communauté benthique**

Un participant suggère d'ajouter des renseignements sur la façon dont la biodiversité benthique et la cartographie des habitats benthiques sont liées et peuvent être utilisées ensemble. Il suggère également d'ajouter plus de renseignements sur les flux en tant qu'indicateurs du fonctionnement benthique puisque les invertébrés benthiques sont fortement liés au cycle biogéochimique des nutriments qui pourraient être utilisés comme indicateurs pour l'habitat. Une lacune dans les connaissances est mise en évidence, à savoir le manque de données disponibles sur la composition de la communauté benthique pour la zone extracôtière et côtière de la ZPMAN. Les participants proposent d'utiliser des méthodes d'échantillonnage moins destructrices dans la région, comme des véhicules sous-marins téléguidés, qui pourraient fournir des données de référence plus descriptives, bien qu'opportunistes. Les espèces clés des communautés benthiques, comme les coraux et les éponges, pourraient être des indicateurs importants pour le suivi à long terme; cependant, il faut d'abord déterminer quelles espèces sont présentes dans la zone. Comme mentionné précédemment, l'ADN environnemental pourrait être un outil important pour le suivi des espèces clés, et cela pourrait être fait par les membres de la communauté.

---

Les hypothèses générales à noter pour cette section sont les suivantes : a. le changement climatique entraînera des changements dans la communauté qui pourraient avoir des répercussions sur les espèces des niveaux trophiques supérieurs et pourraient également inclure des répercussions indirectes comme des changements de la force de couplage avec le phytoplancton pélagique; et b. la communauté benthique est très sensible aux modifications de l'habitat (également les liens avec les espèces des trophiques supérieurs).

### **Composition, structure, fonction et besoins énergétiques des communautés de poissons des zones côtières et extracôtières**

Les paramètres très importants à observer pour les poissons des zones côtières et extracôtières sont essentiellement les mêmes (c.-à-d. la composition, la structure, la fonction et les besoins énergétiques de la communauté). Par conséquent, les participants discutent des deux groupes de poissons ensemble, même s'ils seront toujours traités comme des indicateurs distincts. Comme pour la section sur les espèces des niveaux trophiques inférieurs, on mentionne que l'identification d'espèces précises à chaque niveau trophique qui sont liées à l'objectif de conservation permettra de réduire le champ d'application des méthodes de suivi des indicateurs.

L'abondance relative est soulignée comme étant le paramètre de suivi clé d'intérêt pour ces indicateurs, étant donné qu'il existe une grande quantité de données disponibles provenant d'une collection d'études sur la distribution des poissons des zones côtières et extracôtières dans la région de la baie Darnley (McNicholl *et al.* 2020). Un participant suggère d'ajouter que les lacunes dans les connaissances pour ces indicateurs sont la stabilité de la structure des communautés et l'écart temporel de l'abondance relative des espèces clés importantes, qui sont importantes pour détecter les changements dans la composition des communautés de poissons. On fait remarquer que le document de travail ne mentionne pas l'ichtyoplancton, qu'il peut être important de prendre en compte, car les poissons sont susceptibles d'être vulnérables au cours des premiers stades de leur cycle biologiques.

Des questions générales de recherche sont abordées et fournies en tant que groupe, notamment : a) est-ce que le moment de la glace/la température influe sur la croissance ou la prolifération de l'ichtyoplancton (comme indicateur de la survie ou du recrutement possible)?; b) les changements dans les communautés zooplanctoniques influencent-ils l'abondance relative des poissons?; et c) la présence d'oiseaux ou de baleines est-elle liée à la disponibilité de la biomasse de poissons au large du cap Parry? Ces questions sont pertinentes puisqu'actuellement, la principale diversité de poissons dans l'Arctique se trouve dans les espèces benthiques, ce qui semble être le résultat à la fois de la quantité et de la nature de la production des espèces des niveaux trophiques inférieurs (sous la glace). Les conséquences à long terme du changement climatique pourraient modifier les voies de production vers une plus grande production globale de poissons pélagiques en eau libre, qui, à son tour, favorisera une plus grande diversité et une plus grande abondance de poissons pélagiques par rapport aux poissons benthiques. Un participant indique que ce passage de poissons benthiques à poissons pélagiques a été documenté pour la mer des Tchoukches.

### **Présence/absence, abondance relative et besoins énergétiques des poissons-fourrages focaux**

Le groupe convient de changer l'indicateur de « capelan » (*Mallotus villosus*) à « poisson-fourrage focal » pour inclure la morue polaire, car les deux ont des rôles fonctionnels clés pour l'écosystème qui se chevauchent considérablement. Un participant fait une mise en garde en utilisant le mot « abondance » pour décrire le capelan, car le fait que quelqu'un soit là ou non pour les récolter ne représente pas vraiment l'abondance. On suggère également de supprimer



---

du rapport le fait que le capelan n'a été capturé qu'en faible quantité à la pointe Bennett en 2012, puisque le capelan était probablement encore présent, mais n'avait pas été observé à ce moment-là. Un participant avertit le groupe qu'avec la présence de regroupements épisodiques, il peut sembler qu'il y ait plus de poissons qu'il n'y en a réellement, par conséquent, utiliser l'abondance relative du capelan comme indicateur des changements induits écologiquement par le changement climatique ne serait pas une hypothèse bien fondée.

Les lacunes actuelles des connaissances sur le capelan ont été définies comme suit : lieu d'hivernage, d'où les larves de capelan sont dispersées, génétique du capelan dans la zone et utilisation de la masse d'eau pendant l'été pour le frai. Les participants reconnaissent le capelan comme une importante source de proies pour l'omble chevalier, le phoque annelé et le béluga. On mentionne que puisque le capelan est une source de proies pour les principaux prédateurs que la communauté apprécie, les membres de la communauté ont grand intérêt à observer quand ils frayent. Un participant explique que l'échantillonnage pourrait être effectué relativement facilement et aiderait à déterminer le rapport mâle-femelle qui pourrait indiquer si le frai a lieu. Le lançon est également reconnu comme une importante source de proies pour le béluga, en particulier si les proies passent de la morue polaire au lançon.

Un participant fait remarquer que le fait d'observer le régime alimentaire de l'omble (prises de subsistance) et des oiseaux de mer (cap Parry) pourrait fournir une indication de la disponibilité (c.-à-d. la présence/l'abondance relative) des espèces fourragères qui compléterait les relevés scientifiques sur l'abondance/la biomasse relative. Les mesures de l'abondance ou de la biomasse des espèces fourragères pourraient alors être comparées à ce qui est consommé par l'omble/les oiseaux pour évaluer la variabilité et les changements du réseau trophique. Un autre point est souligné : les profileurs acoustiques de zooplancton et de poissons (PAZP) amarrés offrent une option pour observer la biomasse des espèces fourragères extracôtières comme la morue polaire à des endroits clés (p. ex. au large du cap Parry) de façon saisonnière et d'une année à l'autre. Les PAZP exigeraient des relevés périodiques à bord de navires pour la validation de l'écho.

### **Abondance, taille, état et structure des populations de poissons anadromes**

On suggère qu'un paramètre simple et efficace à prendre en compte pour observer les changements chez les poissons serait le moment des principaux événements du cycle biologique (le moment des migrations en amont/aval, le frai du capelan, etc.) Un participant fait remarquer qu'il y a quelques références à l'âge peu claires dans le texte, et répète que l'âge, la taille par rapport à l'âge, l'état et la prise par unité d'effort sont des paramètres clés qui devraient être suivis pour examiner les changements dans l'abondance et les taux de croissance.

On suggère d'ajouter plus de détails aux renseignements cités en référence sur la structure des populations d'ombles, comme la génétique et les différences morphologiques. On constate également un manque de connaissances concernant la compréhension de l'omble de Tippi et de ses relations avec d'autres ombles dans la région sud-est de la baie Darnley. Cependant, on mentionne qu'une archive est en cours de création à partir d'échantillons recueillis dans le but d'essayer de comprendre la façon dont ils sont liés ainsi que les interactions entre eux. On a discuté de la remontée d'eau comme exemple de processus environnemental se produisant à l'extérieur de la ZPM qui influe toujours sur les espèces à l'intérieur, car l'omble chevalier local est connu pour se nourrir dans une zone de remontées d'eau fréquentes à la limite est de la baie Darnley. Il sera important de comprendre comment l'omble chevalier utilise cet habitat et de savoir de quoi il se nourrit pour comprendre l'utilisation de son habitat en général. Ces connaissances pourraient être appliquées au suivi des décisions concernant la ZPM. La question de l'utilisation de l'habitat et celle du suivi de l'utilisation de l'environnement par les

---

principales espèces, comme les ombles, semblent importantes à titre de données de référence, mais aussi comme indicateur possible des modifications de l'habitat (p. ex. si les aires d'alimentation des poissons changent au fil du temps, ce qui indiquerait un changement sous-jacent de l'écosystème). Le régime alimentaire des ombles dans cette zone, et de leurs proies, pourrait également être un indicateur possible à observer. Le groupe convient également d'ajouter une sous-section pour la modification des schémas migratoires, le vagabondage et l'expansion de l'aire de répartition pour inclure les nouvelles espèces colonisatrices/envahissantes comme le saumon et possiblement d'autres espèces.

Les participants s'interrogent sur l'importance du suivi du corégone tschir (*Coregonus nasus*), car actuellement, la capacité de suivi est limitée, la préoccupation quant à son abondance est limitée et il existe de l'incertitude quant à l'utilisation de son habitat dans la ZPMAN. Si l'on souhaite observer le corégone, il faudrait probablement un programme conçu spécialement pour cette espèce, plutôt que de se fier aux données sur les prises accessoires provenant d'autres programmes de suivi des poissons. On rappelle au groupe que l'avis scientifique doit être fourni dans le cadre des poissons applicables dans la ZPM; la question clé est donc de savoir comment le corégone tschir ou d'autres espèces utilisent la zone.

On suggère une nuance, soit d'ajouter à l'avis scientifique que certaines initiatives de suivi en cours ne doivent pas nécessairement être réalisées directement dans le cadre du financement de la ZPM. Il pourrait également être possible d'utiliser les mêmes moniteurs pour prolonger la durée et élargir les espèces visées par les programmes de suivi existants et combiner les efforts. Par exemple, le programme actuel de suivi de l'omble chevalier pourrait fournir des renseignements utiles au suivi. Toutefois, un participant indique que les évaluations de stocks dépendantes de la pêche sont conçues à des fins spécifiques et que l'utilisation de ces données pour le suivi nécessitera une réflexion approfondie sur la façon d'effectuer des analyses significatives pour les analyses de tendances à long terme (les données indépendantes des récoltes peuvent être plus appropriées). Un participant suggère que les espèces pourraient être divisées en sous-sections : a. les espèces dont la répartition ou l'expansion de l'aire de répartition est naturellement modifiée (p. ex. le saumon, le zooplancton); et b. les espèces apportées artificiellement ou possiblement envahissantes.

#### **Modification des schémas migratoires, vagabondage et expansion de l'aire de répartition**

Le groupe convient de créer cette sous-section pour inclure plus d'espèces que l'omble, comme le saumon et possiblement le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) et le Dolly Varden (*Salvelinus malma*). Cet indicateur permettrait de documenter les changements dans la biodiversité des espèces associés aux nouvelles arrivées, aux schémas migratoires, au calendrier et au nombre d'organismes. Les nouveaux arrivants doivent être classés en trois catégories : a. les expansions naturelles de l'aire de répartition (p. ex. les espèces du Pacifique qui se déplacent vers l'est en fonction des changements de température de l'océan); b. les espèces colonisatrices envahissantes (p. ex. celles apportées par le transport maritime qui s'établissent réellement), et c. les vagabonds (p. ex. les occurrences ponctuelles de quelques individus qui ne semblent pas avoir réellement établi une population). Les mesures de gestion peuvent être différentes selon la catégorisation, mais sur le plan écologique, elles peuvent avoir une incidence similaire sur l'écosystème. Comme mentionné dans la section sur les poissons anadromes, le suivi de l'utilisation de l'habitat et de l'environnement par ces espèces possiblement clés semble également important, à la fois pour les données de référence et comme indicateur possible des modifications de l'habitat.

---

## **Interactions trophiques**

Les participants sont d'accord sur le fait que l'indicateur devrait passer de « composition du régime alimentaire des poissons » à « interactions trophiques » et que les principales proies devraient être abordées pour chaque espèce clé comprise dans les objectifs de conservation. On décide également que dans cette section les interactions trophiques pourraient être regroupées et que les outils de saisie des interactions trophiques pourraient éventuellement être inclus (notamment les avantages et les inconvénients de chacun). Les participants suggèrent d'en faire un indicateur distinct pour ajouter plus de renseignements sur les voies, le transfert et la connectivité de l'énergie. L'accent est mis sur la structure des voies énergétiques et sur les flux d'énergie entre elles (p. ex. le contenu calorique) en tant qu'indicateurs clés pour le suivi de l'écosystème. Les principales hypothèses pour ces indicateurs de suivi seraient les suivantes : a. les changements environnementaux auront une incidence sur la disponibilité relative des différentes sources d'énergie; et b. par conséquent, le chevauchement des régimes alimentaires entre les espèces et/ou la composition du régime alimentaire des espèces des niveaux trophiques supérieurs changera pour une réponse aux changements environnementaux.

### **Composition du régime alimentaire des poissons**

Un participant propose les hypothèses suivantes pour vérifier : a. s'il y a une modification dans les chevauchements alimentaires; ou b. si les isotopes stables ou les contenus stomacaux varient (possiblement de façon saisonnière). Par exemple, les renseignements disponibles sur l'activité estivale de recherche de nourriture du corégone tschir ont montré que celui-ci mange davantage de proies terrestres. Par conséquent, les sources de carbone ne se chevauchent pas avec le cisco arctique et l'omble chevalier, ce qui permet de tirer certaines conclusions quant à l'utilisation de l'habitat à partir des données sur le régime alimentaire de ces espèces.

### **Présence/absence d'oiseaux marins, calendrier et composition des proies**

Un participant explique que le Service canadien de la faune (SCF) commencera à élaborer un plan de cogestion pour les sanctuaires d'oiseaux migrateurs (notamment le sanctuaire d'oiseaux migrateurs du cap Parry), mais qu'il faudra 7 à 8 ans pour y parvenir. Cependant, le SCF reste ouvert à la recherche et au suivi et souhaite maintenir des lignes de communication ouvertes avec le MPO, car les futurs plans de suivi sont établis entre le SCF et le MPO. Il existe actuellement de nombreuses lacunes dans les connaissances relatives aux oiseaux. Du point de vue de la ZPM, le régime alimentaire des oiseaux et l'aire de répartition de la colonie constituent une lacune depuis 2014, mais un participant fait remarquer qu'il serait également utile d'obtenir davantage de renseignements sur l'hivernage et la population (pour orienter les indicateurs). Le groupe suggère de souligner avec force le besoin de données sur les oiseaux, car ils constituent une composante écologique importante de la ZPM et pourraient être utilisés comme levier pour le financement (p. ex. pour les géolocalisateurs).

### **Présence/absence de mammifères marins, période et composition des groupes**

Les participants ont convenu que pour les mammifères marins, la présence/l'absence est un indicateur difficile à mesurer, car l'absence ne prouve pas nécessairement qu'il n'y avait pas d'animaux à cet endroit s'ils n'ont tout simplement pas été observés. En ce qui concerne les phoques, les travaux de télémétrie ont été limités et, à ce jour, les données disponibles sur les phoques barbus sont très lacunaires, notamment en ce qui concerne leur régime alimentaire. On souligne de nouveau que la neige et les crêtes jouent un rôle important dans la répartition des phoques. En ce qui concerne les bélugas, il y a également une grande lacune dans les données disponibles sur les raisons de leur arrivée dans la région de la baie Darnley, ce que la

---

communauté souhaite déterminer et qui nécessiterait davantage de recherches. La présence/l'absence de bélugas est difficile à mesurer, comme mentionné ci-dessus, d'autant plus qu'il n'y a pas eu de programme cohérent de relevé aérien ou de marquage dans cette zone. Les données disponibles sur le béluga proviennent principalement des récoltes/connaissances écologiques traditionnelles (CET) qui pourraient soutenir le deuxième objectif de conservation de la ZPMAN. Toutefois, on souligne que les données sur les récoltes comportent de nombreux biais liés à l'homme (p. ex. les données ne seront disponibles que pour les jours de beau temps, lorsque les chasseurs pourront chasser en toute sécurité). Concernant les baleines boréales, la quête de nourriture est principalement motivée par les remontées d'eau près du cap Parry, bien qu'il manque encore beaucoup de données (aucune donnée de télémétrie disponible). Les lacunes cernées dans les données sur les baleines boréales concernent le régime alimentaire, la structure de la population et le sexe. L'une des principales questions de recherche pour cet indicateur est formulée comme suit : pourquoi les bélugas entrent-ils dans la baie Darnley?

### **Composition des proies des mammifères marins**

Les participants conviennent que la composition des proies des mammifères marins constitue encore une lacune dans les connaissances. En ce qui concerne les phoques, il existe des renseignements sur les contenus stomacaux, bien qu'ils puissent être biaisés puisqu'ils sont obtenus à partir de programmes de suivi de la récolte. Un participant suggère d'examiner davantage la situation du suivi, qui se rapporte à la disponibilité/l'abondance d'énergie et de ressources ou aux changements de régime alimentaire. Des données morphométriques de base sont prises pour les phoques et les bélugas lors de l'échantillonnage, mais elles ne fournissent que des renseignements limités sur l'état des animaux. Concernant le béluga, on suggère de se concentrer davantage sur une approche utilisant des biotraceurs par opposition aux contenus stomacaux (puisque les estomacs sont vides la plupart du temps où ils sont échantillonnés), mais en reconnaissant que les biotraceurs présentent un décalage dans le temps et qu'ils reflètent le régime alimentaire général avant que les baleines entrent dans la baie de Darnley.

### **Agents de stress anthropiques (bruit sous-marin d'origine anthropique)**

Les participants se demandent combien d'influences anthropiques devraient être incluses en détail et si le bruit sous-marin d'origine anthropique devrait être placé dans un groupe plus vaste d'agents de stress anthropiques pour en inclure d'autres comme les collisions avec les navires ou les contaminants. On souligne que le bruit n'est pas toujours du bruit lié au transport maritime, et que le bruit n'est pas la seule incidence du transport maritime. Un participant rappelle au groupe que le bruit a été défini comme un indicateur dans la demande initiale de la communauté puisque le transport maritime constitue une préoccupation actuelle, et qu'il devrait donc être maintenu comme un indicateur distinct pour le moment. Le participant suggère d'indiquer dans l'avis scientifique que d'autres activités et agents de stress anthropiques devront être pris en compte dans la prochaine étape pour le suivi futur. Le groupe convient que l'absence actuelle de données de référence est problématique pour le suivi des changements causés par les agents de stress anthropiques possibles et souligne qu'il s'agit d'un besoin à prendre en compte pour l'avenir.

Un participant travaille à la collecte de données de référence sur le bruit et est d'accord sur le fait qu'elles devraient être regroupées avec d'autres influences anthropiques et pourraient également être citées en référence dans l'avis scientifique comme un risque possible. Un participant mentionne une étude récente sur les effets du bruit des navires sur la morue polaire (Ivanova *et al.* 2020) et propose que cette étude soit ajoutée au document de travail.

---

L'importance de l'incidence du bruit est qu'il masque les vocalisations des mammifères marins. Un participant mentionne une autre étude récemment publiée (Girdlestone *et al.* 2018) qui a examiné les poils sur le tympan des bélugas pour voir l'incidence du transport maritime. Cette étude pourrait être citée et une formation pourrait éventuellement être dispensée aux membres de la communauté pour qu'ils puissent recueillir les tympanes. Un autre participant suggère de mesurer également le cortisol pour indiquer un stress chronique. On discute du fait qu'un lien direct entre le stress chronique et le cortisol ne peut être établi en ce qui concerne le transport maritime, mais qu'il pourrait être utilisé comme base de référence possible pour observer les changements.

Un participant souligne qu'un autre lien à prendre en compte lors du suivi du bruit sous-marin est la mesure des propriétés de l'océan comme la vitesse, la température et la salinité pour déterminer la vitesse du son dans l'eau. Un participant mentionne également l'importance des données océanographiques et bathymétriques pour le suivi du bruit.

### **Événements environnementaux épisodiques**

L'importance de la nécessité d'établir des données de base pour la ZPM est soulignée de nouveau, car il est difficile de déterminer ce qui est considéré comme épisodique ou rare sans base de référence à laquelle comparer. On indique que les CET pourraient être utilisées pour le suivi de ces événements. Un participant mentionne un nouveau programme appelé National Ecological Observing Network (NEON) en Alaska, qui a été conçu pour des observations inhabituelles qui pourraient éventuellement être utilisées pour comparer à la baie Darnley, car cela pourrait s'étendre à la région circumpolaire.

### **Contaminants**

On décide en tant que groupe d'ajouter les contaminants comme indicateur distinct, car il s'agit d'un exemple de thème global. Un participant fait remarquer qu'il existe un potentiel pour une mine de nickel dans le sud-est de la ZPMAN et se demande si des données de référence sur les métaux lourds dans la région devraient être établies. Les participants conviennent qu'il faudrait inclure dans cette section un résumé de l'apport de contaminants liés aux métaux lourds, mais on se demande s'il faudrait également établir des bases de référence ou si cela ne fait pas partie de la composante centrale du suivi. On suggère que les bases de référence soient déterminées comme une question qui devra être traitée pour le suivi des prochains projets afin de pouvoir orienter les mesures d'atténuation pour la conservation. Pour l'instant, des données de référence disponibles dans les zones situées en dehors de la ZPM pourraient être utilisées.

### **Pathogènes et parasites**

Les participants se demandent s'il serait approprié d'inclure les agents pathogènes et les parasites dans le suivi. En tant que groupe, on détermine que l'accent devait être mis sur les conséquences écologiques plutôt que sur les effets sur les êtres humains. On explique que les agents pathogènes et les contaminants n'étaient pas répertoriés à l'origine comme indicateurs, car il est difficile de les relier aux objectifs de conservation puisqu'ils ne proviennent généralement pas de la ZPMAN ou ne sont pas indicatifs des processus se produisant à l'intérieur des limites. Les toxines peuvent être directement liées aux objectifs de conservation, par exemple chez le béluga; cependant, les bélugas entrent et sortent de la ZPM. Un participant fait remarquer que même si les agents pathogènes ou les parasites ne permettent pas d'être informé sur l'état de la ZPM en particulier, cela demeure une préoccupation de la communauté et donne une indication sur la santé des espèces importantes. Le groupe convient que certains

---

exemples d'agents pathogènes préoccupants pour certaines espèces clés, comme les bactéries du genre *Brucella* chez le béluga, devraient être inclus pour un éventuel suivi.

## EXAMEN DES LIENS ENTRE LES INDICATEURS

### Sommaire

Les participants sont répartis en groupes en fonction de leur expertise (espèces des niveaux trophiques inférieurs, poissons et mammifères marins) avec l'objectif de remplir un tableau pour déterminer et classer la force des liens entre les indicateurs. Les groupes reçoivent la directive d'inclure des hypothèses possibles pour les liens les plus forts dans la mesure du possible.

### Discussion

Les participants sont d'accord sur le fait que l'océanographie devait être mise en avant en tant qu'indicateur fondamental pour tout. On souligne de nouveau que les objectifs de conservation devraient être utilisés pour guider le choix et le filtrage des indicateurs et la façon dont ils peuvent être utilisés pour le suivi. Un participant rappelle au groupe que l'objectif du suivi ne doit pas être seulement de montrer si quelque chose a changé ou non, mais plutôt d'expliquer comment cela a changé et ce qui peut être fait à ce sujet.

Un participant suggère d'utiliser une « approche fondée sur le régime alimentaire » pour avoir un regard plus fonctionnel sur les objectifs visant l'intégrité du système. Un participant est d'accord sur le fait qu'il serait utile de se concentrer sur les voies énergétiques (par le régime alimentaire) en montrant les espèces clés et leur régime alimentaire, puis en tenant compte des agents de stress et de leurs répercussions. Bien que la quantité de proies dans le système soit souvent examinée (p. ex. la quantité de morues ou l'épaisseur du lard), ce qui manque, c'est l'examen de la qualité des aliments (p. ex. les différences de contenu calorique entre le capelan et la morue). On convient que la mesure des paramètres associés au régime alimentaire et l'ajout d'agents de stress se traduiront par la façon dont la qualité et la quantification de l'énergie entre les niveaux trophiques peuvent être mesurées. Les possibilités de mesure abordées comprennent l'utilisation de mesures directes en tant qu'approximations (p. ex. le lard) ou le suivi des composantes sentinelles du changement dans l'intégrité de l'écosystème. Un participant ajoute qu'en matière de suivi, il pourrait être possible d'examiner également le nombre de liens relatifs à l'alimentation dans une voie ainsi que l'amplitude de ces liens. Si ces renseignements sont disponibles, ils pourraient être utilisés pour des modèles dans le cadre de différents scénarios comme le changement climatique.

On convient que des hypothèses devraient être utilisées pour guider la sélection des paramètres de suivi et des indicateurs qui ont des liens directs de cause à effet avec l'intégrité des écosystèmes. Des hypothèses globales doivent être formulées et peuvent être utilisées pour faire des prévisions sur la façon dont le système va varier en général. Ces mêmes hypothèses devraient ensuite être réduites pour faire des prédictions sur la façon dont chaque indicateur d'intérêt particulier variera et la raison des changements. En se livrant à cet exercice, on devrait pouvoir déterminer le mécanisme de changement attendu et donc disposer d'une liste d'espèces importantes à observer.

Un participant se demande si l'accent devrait être mis davantage sur les agents de stress qui peuvent être atténués (le changement climatique demeurant une menace de base). Toutefois, on rappelle au groupe que puisque la ZPM n'a pas été créée en raison d'un problème initial particulier (p. ex. la pêche commerciale) ou d'une menace, le changement climatique doit être considéré comme un point important. Parmi les autres menaces relevées figurent les espèces colonisatrices, le trafic maritime, le changement climatique, les rejets des navires (p. ex. les eaux grises, les espèces envahissantes) et l'érosion côtière. La discussion porte sur la façon

---

dont les résultats du précédent processus du SCCS sur les séquences des effets pourraient être utilisés à l'avenir afin de définir les indicateurs les plus importants pour le suivi des changements liés aux agents de stress anthropiques.

Trois classes de paramètres sont déterminées en fonction de la liste actualisée des indicateurs abordés afin de parvenir à un ensemble minimum d'indicateurs à observer :

1. les paramètres du contexte (p. ex. les données océanographiques, la glace);
2. les paramètres d'intégrité de l'écosystème (p. ex. la présence/l'absence de bélugas, la composition de la communauté zooplanctonique, le régime alimentaire des poissons);
3. les approximations des problèmes associés aux menaces/agents de stress.

On mentionne que ces classes de paramètres devront être considérées en parallèle les unes avec les autres.

### **RÉDACTION DE L'AVIS SCIENTIFIQUE**

Une vue d'ensemble et un résumé des prochaines étapes sont abordés aux fins de l'avis scientifique. Les points sommaires sont rédigés dans les grandes lignes et examinés, mais on décide qu'une téléconférence serait nécessaire pour conclure.

Tout au long de la réunion, le groupe apporte des suggestions de renseignements à ajouter à l'avis scientifique, notamment :

- un résumé des changements dans la ZPM à ce jour pour tenir compte du fait que le plan de suivi n'est pas lancé à partir d'une « zone vierge ou non perturbée », ce qui prépare le terrain pour les objectifs de conservation;
- l'importance des renseignements océanographiques qui nous aident à comprendre les changements à l'intérieur et à l'extérieur de la ZPM (puisque la ZPMAN est une petite partie d'une zone régionale plus vaste [la mer de Beaufort] et que, par conséquent, d'autres plans et résultats de suivi devraient être pris en compte dans les processus décisionnels);
- une réflexion sur ce qui s'est passé depuis le premier avis scientifique et sur ce qu'on a retenu jusqu'à présent en matière d'information (ajouter un énoncé sur la façon dont les connaissances scientifiques ont augmenté de façon exponentielle dans la région).

### **AUTRES CONSIDÉRATIONS**

On suggère d'inclure éventuellement une connectivité à la ZPMTN afin de comparer et d'aider à la sélection d'indicateurs communs pour la ZPMAN ou pour les prochaines étapes. Cela pourrait être fait en ajoutant une section sur ce qui a été fait dans la ZPMTN pour les connexions biologiques qui se chevauchent, comme le béluga.

On propose d'inclure plus de renseignements sur les biais et les observations des pêcheurs, éventuellement dans le deuxième document de travail ou dans l'avis scientifique, car cela n'a pas été abordé en détail.

On mentionne que le plan d'échantillonnage pour tout indicateur choisi nécessitera toujours une consultation d'experts (c.-à-d. les protocoles spécifiques) et variera probablement dans l'espace pour de nombreux indicateurs (différences entre le Nord et le Sud). On suggère que la question de la géographie Nord/Sud devra être abordée, car le suivi des différentes zones nécessitera probablement des approches différentes. On fait également remarquer que puisque la zone est une échancre, il sera important de tenir compte du renouvellement de l'environnement pour

---

l'intégrité de l'écosystème (p. ex. le renouvellement de l'eau qui varie avec les rivières et la circulation).

Une section pourrait être ajoutée sur les produits de référence que le groupe a déterminés et qui pourraient être élaborés dans un avenir proche à partir d'analyses rétrospectives (modèles de glace de mer à partir de cartes des glaces historiques, cartes de répartition des poissons, comparaison des indicateurs aux séquences des effets, etc.) Ceux-ci pourraient être utilisés pour élaborer un plan scientifique afin d'atteindre ces objectifs en collaboration avec le groupe de travail sur la ZPMAN et le Comité directeur des ZPMAO.

Bien que les espèces clés n'aient pas été précisément déterminées au cours de cette réunion, on recommande d'utiliser les objectifs de conservation pour guider les choix dans leur détermination, en gardant à l'esprit qu'ils devraient être utilisés comme exemples plutôt que comme unique centre d'intérêt. Pour permettre une telle flexibilité, on propose également d'utiliser des groupes fonctionnels plus vastes au lieu d'utiliser seulement certaines espèces aux fins de planification.

### MOT DE LA FIN

Un consensus est atteint pour chacun des documents de travail présentés. Les présidents décident qu'une deuxième convocation des participants par téléconférence serait nécessaire pour achever l'avis scientifique. Les présidents remercient les participants et la séance est levée.

### RÉFÉRENCES CITÉES

- Ardyna, M., Gosselin, M., Michel, C., Poulin, M., and Tremblay, J.-É. 2011. Environmental forcing of phytoplankton community structure and function in the Canadian High Arctic: contrasting oligotrophic and eutrophic regions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 442: 37–57.
- Bates, S.S., Beach, G.D., Comeau, L.A., Haigh, N., Lewis, N.I., Locke, A., Martin, J.L., McCarron, P., McKenzie, C.H., Michel, C., Miles, C.O., Quilliam, M.A., Rourke, W.A., Scarratt, M.G., Starr, M., and Wells, T. 2020. [Marine harmful algal blooms and phycotoxins of concern to Canada](#). *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3384: x + 322 p.
- Chavarie, L., Reist, J.D., Guzzo, M.M., Harwood, L., and Power, M. 2019. Influences of environmental variation on anadromous Arctic charr from the Hornaday River. *Hydrobiologia* 840:157–172.
- DFO. 2015. [Proceedings for the regional peer review of the Anguniaqvia Niqiyuam Area of Interest: monitoring indicators, protocols and strategies; February 19-21, 2014](#). *Can. Sci. Advis. Secr. Proc. Ser.* 2015/015.
- Garneau, M.-E., Gosselin, M., Klein, B., Tremblay, J.-É., and Fouilland, E. 2007. New and regenerated production during a late-summer bloom in an Arctic polynya. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 345: 13–26.
- Girdlestone, C.D., Piscitelli-Doshkov, M.A., Ostertag, S.K., Morell, M., and Shadwick, R.E. 2018. Description of cochlear morphology and hair cell variation in the beluga whale. *Arctic Sci.* 4(3): 279–291.
- Hill, V., Cota, G., and Stockwell, D. 2005. Spring and summer phytoplankton communities in the Chukchi and Eastern Beaufort Seas. *Deep Sea Res. II* 52(24–26): 3369–3385.



- 
- Ivanova, S. V., Kessel, S.T., Espinoza, M., McLean, M.F., O'Neill, C, Landry, J., Hussey, N.E., Williams, R., Vagle, S., and Fisk, A.T. 2020. Shipping alters the movement and behavior of Arctic cod (*Boreogadus saida*), a keystone fish in Arctic marine ecosystems. *Ecol. Appl.* 30(3): e02050.
- Lefebvre, K.A., Quakenbush, L., Frame, E., Huntington, K.B., Sheffield, G., Stimmelmayer, R., Bryan, A., Kendrick, P., Ziel, H., Goldstein, T., Snyder, J.A., Gelatt, T., Gulland, F., Dickerson, B., Gill, V. 2016. Prevalence of algal toxins in Alaskan marine mammals foraging in a changing arctic and subarctic environment. *Harmful Algae* 55: 13–24.
- McNicholl, D.G., Dunmall, K.M., Majewski, A.R., Niemi A., Gallagher, C.P., Sawatzky, C., and Reist, J.D. 2020. [Distribution of marine and anadromous fishes of Darnley Bay and the Anguniaqvia niqiqyuam marine protected area, NT](#). *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3394: x + 90 p.
- MPO. 2011. [Établissement d'objectifs de conservation et de limites géographiques pour la zone d'intérêt \(ZI\) de la baie Darnley](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci.* 2011/009.
- MPO. 2012. [Avis Scientifique sur la définition des indicateurs pour la surveillance de la biodiversité marine dans l'Arctique canadien](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci.* 2012/053.
- MPO. 2015. [Zone d'intérêt Anguniaqvia Niqiyuam : indicateurs, protocoles et stratégies de surveillance](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci.* 2015/025.
- Schimnowski, O., Chmelnitsky, E., Hedges, K. and Loseto, L. 2017. [Potential monitoring indicators, protocols and strategies for the Anguniaqvia Niqiyuam Area of Interest](#). *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2017/003. v + 23 p.
- Pučko, M., Dionne, K., Michel, C. 2019. Occurrence of toxin-producing marine algae in the Canadian Arctic and adjacent waters. *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3180: vii + 27 p.
- Tremblay, J.-É., Anderson, L.G., Matrai, P., Coupel, P., Bélanger, S., Michel, C., and Reigstad, M. 2015. Global and regional drivers of nutrient supply, primary production and CO<sub>2</sub> drawdown in the changing Arctic Ocean. *Prog. Oceanogr.* 139: 171–196.
- Tremblay, G., Belzile, C., Gosselin, M., Poulin, M., Roy, S., and Tremblay, J.-É. 2009. Late summer phytoplankton distribution along a 3500 km transect in Canadian Arctic waters: strong numerical dominance by picoeukaryotes. *Aquat. Microb. Ecol.* 54: 55–70.

---

## ANNEXE 1. CADRE DE RÉFÉRENCE

### **Avis scientifique à l'appui de l'élaboration d'un plan de suivi écologique pour la zone de protection marine d'Anguniqavia niqiyuam**

#### **Examen par les pairs régional(e) – Région du Centre et de l'Arctique**

**Du 18 au 20 février 2020**

**Winnipeg, MB et Téléconférence/WebEx**

Présidents : Jason Stow

#### **Contexte**

Le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) fournit des avis scientifiques à l'appui de la gestion et du suivi des zones de protection marines (ZPM). Dans le cadre des étapes précédant la création de la ZPM d'Anguniqavia niqiyuam (ZPMAN), le Secteur des sciences a fourni un avis scientifique sur la détermination de protocoles, de stratégies et d'indicateurs de surveillance (MPO 2015) grâce auxquels l'atteinte des objectifs de conservation de la ZPMAN pourra être évaluée. À l'heure actuelle, les représentants du Programme des océans du MPO et les membres du groupe de travail sur la ZPMAN élaborent conjointement un plan de suivi, qui représente une composante clé de la gestion de la ZPMAN. Ce plan présentera une approche structurée concernant la collecte de données visant à soutenir la gestion et le suivi de la ZPMAN afin que les objectifs de conservation de celle-ci puissent être atteints.

Voici les objectifs de conservation de la ZPMAN.

- Préserver l'intégrité de l'environnement marin situé au large du refuge d'oiseaux migrateurs du cap Parry afin qu'il soit productif et que des espèces des niveaux trophiques supérieurs puissent s'y alimenter.
- Préserver l'habitat de la ZPMAN afin de soutenir des populations d'espèces clés (comme le béluga, l'omble chevalier, le phoque annelé et le phoque barbu).

Le Secteur des sciences MPO fournira des avis sur les thèmes écologiques qui auront été cernés dans la version provisoire du plan de suivi élaboré par le groupe de travail sur la ZPMAN. Ces avis mettront en contexte les protocoles, stratégies et indicateurs déterminés précédemment (MPO 2015) selon des connaissances scientifiques et traditionnelles publiées récemment (p. ex., Kavik-Axys 2012; McNicholl et al. 2017) ainsi que d'autres renseignements et données disponibles concernant la ZPMAN et l'écosystème environnant. En outre, on examinera un cadre général relatif au processus d'élaboration du plan de suivi d'une ZPM, qui intègre à la fois les connaissances scientifiques et le savoir autochtone; la ZPMAN servira d'étude de cas dans le cadre de cet examen. Les conseils résultant du groupe de travail sur la ZPMAN, se servira des avis pour orienter l'élaboration du plan de suivi. Une future réunion d'examen du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS), qui sera menée de façon séparée, s'appuiera sur ces avis pour décrire comment le plan de suivi pourra être mis en œuvre sur le terrain; on traitera notamment de méthodes de collecte de données, d'analyses (p. ex., stratégie, seuil, analyse de sensibilité), de gestion des données et de production de rapports.

---

## Objectifs

En fin de compte, le plan de suivi élaboré par le groupe de travail sur la ZPMAN abordera de nombreux thèmes; toutefois, le présent avis scientifique ne portera que sur les composantes écologiques. Plus précisément, voici les objectifs de l'avis scientifique du SCCS.

1. Examiner un cadre de suivi général, pour lequel la portion littorale de la ZPMAN sert d'étude de cas, afin de suggérer un processus à considérer lors de la détermination des aspects écologiques généraux du plan de suivi d'une ZPM intégrant les connaissances scientifiques et le savoir autochtone pertinents.
2. Cerner, examiner et résumer les données scientifiques existantes et les connaissances locales et traditionnelles en matière d'écologie publiées, qui sont pertinentes pour la ZPMAN, afin d'orienter l'élaboration du futur plan de suivi (c.-à-d., protocoles, stratégies et indicateurs possibles) et de cerner les principales lacunes en matière de données. Ce résumé s'appuiera sur les avis scientifiques antérieurs concernant la zone d'intérêt Anguniqavia niqiyuam. Il présentera les renseignements acquis depuis et élargira la portée de l'examen pour qu'elle comprenne les parties méridionales de la ZPMAN et les régions au large qui ne font pas partie de celle-ci, mais qu'il pourrait être important de considérer pour atteindre les objectifs de conservation et les priorités établies par le groupe de travail sur la ZPMAN.

## Publications prévues

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

## Participation prévue

- Pêches et Océans Canada (MPO) (Secteur des sciences, Secteur de la gestion des écosystèmes et Gestion de la pêche)
- Environnement et Changement climatique Canada
- Service canadien de la faune
- Milieu universitaire
- Autres experts invités

## Références

- Kavik-Axys. 2012. [Traditional and Local Knowledge Workshop for Paulatuk Area of Interest](#). Report prepared for Fisheries and Oceans Canada by Kavik-Axys Inc., 123510605. Inuvik, NWT, and Calgary, AB. 46 p.
- McNicholl, DG, Wolki, B., and Ostertag, S. 2017. [Traditional Ecological Knowledge and local observations of Capelin \(\*Mallotus villosus\*\) in Darnley Bay](#), NT. Can. Manu. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3144 : vi + 20 p.
- MPO. 2015. [Zone d'intérêt Anguniqavia Niqiyuam : indicateurs, protocoles et stratégies de surveillance](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/025.

---

## ANNEXE 2. LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme/Affiliation
Andrea Niemi	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Andy Majewski	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Ashley Ehrman	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Darcy McNicholl	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
David Yurkowski	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Jasmine Brewster	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Jason Stow (co-président)	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Jim Reist	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Joclyn Paulic (co-présidente)	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Karen Dunmall	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Kayla Gagliardi (rapporteuse)	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Kimberly Howland	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Lisa Loseto	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Monika Pućko	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Neda Mehdipour	MPO – Science, Région du Centre et de l’Arctique
Steven Alexander	MPO – Science, Région de la capitale nationale
Humfrey Melling	MPO – Science, Région du Pacifique
Jane Eert	MPO – Science, Région du Pacifique
Erica Wall	Environnement et Changement climatique Canada
Burton Ayles	Fisheries Joint Management Committee
Dustin Whalen	Ressources naturelles Canada
Stephen Insley	Wildlife Conservation Society Canada
Valerie Cypihot	Université Laval
John Iacozza	Université du Manitoba

---

---

## ANNEXE 3. ORDRE DU JOUR DE LA RÉUNION

### Avis scientifique à l'appui de l'élaboration d'un plan de suivi écologique pour la zone de protection marine d'Anguniaqvia Niqiyuam

Examen national par les  
pairs – Région du Centre et de  
l'Arctique

Du 18 au 20 février 2020

Endroit : Salle Fuschia, Hôtel Alt, 310, rue Donald, Winnipeg (Manitoba)

Présidents : Jason Stow et Joclyn Paulic

#### JOUR 1 – MARDI 18 FÉVRIER

- 8 h 45      Café/thé et installation
- 9 h          Mot de bienvenue et introduction de la réunion (présidents)
- Présentation des participants (veuillez préparer quelques phrases sur votre parcours, vos connaissances et votre expertise pour cette réunion)
- 9 h 30      Aperçu du processus d'examen par les pairs du SCCS (Joclyn Paulic)
- Examen du cadre de référence
  - Examen de l'ordre du jour de la réunion
- 9 h 45      Point de vue politique de Pêches et Océans Canada (Jasmine Brewster)
- Contexte historique de la ZPMAN
  - Progrès réalisés à ce jour sur l'élaboration du plan de suivi
  - Résultats escomptés de la demande actuelle d'avis scientifique
- 10 h 15      Pause-santé (café, thé, jus et eau fournis)**
- 10 h 30      Aperçu du document de travail n° 1 (Karen Dunmall)
- Utiliser la ZPMAN afin de mettre au point un cadre permettant de relier les connaissances autochtones et scientifiques dans un plan de suivi
  - Discussion ouverte et commentaires
- 12 h      Dîner (non fourni)**
- 13 h          Aperçu du document de travail n° 2 (Ashley Ehrman)
- Examen et discussion sur les aspects scientifiques relatifs à un plan de suivi écologique, critères pour les indicateurs et liste générale des indicateurs
- 13 h 45      Discussion : Applicabilité des indicateurs qui donnent un contexte environnemental de base
- Océanographie de base
  - Répartition des habitats benthiques

- 
- Structure et épaisseur de la glace, et moment de la débâcle
  - Érosion côtière

**14 h 30 Pause-santé (café, thé, jus et eau fournis)**

14 h 45 Poursuite de la discussion

15 h 15 Discussion : Applicabilité des indicateurs qui orientent la situation des objectifs de conservation

- Biote sous la glace, biote associé à la glace et biote d'eau libre
- Concentrations de nutriments
- Biodiversité des espèces des niveaux trophiques inférieurs
- Composition, structure, fonction et besoins énergétiques de la communauté benthique

16 h 50 Résumé de la première journée et examen du programme de la deuxième journée (présidents)

17 h Levée de la séance du jour 1

**JOUR 2 – MERCREDI 19 FÉVRIER**

8 h 45 Café/thé et installation

9 h Résumé de la première journée et examen de l'ordre du jour de la deuxième journée (présidents)

9 h 10 Discussion : Applicabilité des indicateurs qui orientent la situation des objectifs de conservation

- Composition, structure, fonction et besoins énergétiques de la communauté des poissons des zones extracôtières
- Composition, structure, fonction et besoins énergétiques de la communauté des poissons des zones côtières
- Présence/absence, période et abondance semi-quantitative des capelans frayant sur les plages
- Abondance, taille, état et structure des populations de poissons anadromes
- Composition du régime alimentaire des poissons
- Présence/absence d'oiseaux marins et de proies
- Présence/absence de mammifères marins, période, endroits et composition des groupes
- Composition des proies des mammifères marins
- Bruit sous-marin d'origine anthropique
- Occurrences écologiques peu communes

**10 h 30 Pause-santé (café, thé, jus et eau fournis)**

10 h 45 Poursuite de la discussion

**12 h Dîner (non fourni)**

- 
- 13 h Examen des liens entre les indicateurs (Ashley Ehrman)  
- Réalisation du tableau 2 du document de travail n° 2 en tant que groupe
- 14 h Examen des programmes de collecte de données et de recherche existants qui peuvent répondre aux besoins de suivi (Karen Dunmall et Ashley Ehrman)  
- Réalisation du tableau 3 du document de travail n° 2 en tant que groupe
- 14 h 30 Pause-santé (café, thé, jus et eau fournis)**
- 14 h 45 Poursuite de la discussion
- 15 h 15 Détermination des principales lacunes dans les connaissances et prochaines étapes
- 16 h Acceptation des documents de travail (Karen Dunmall and Ashley Ehrman)
- 16 h 10 Présentation et discussion concernant l'ébauche de l'avis scientifique (présidents)
- 16 h 50 Résumé de la deuxième journée et examen de l'ordre du jour de la troisième journée
- 17 h Levée de la séance du jour 2
- 18 h Souper de groupe pour les personnes intéressées. Lieu à déterminer.

### **Jour 3 – JEUDI 20 FÉVRIER**

- 8 h 45 Café/thé et installation
- 9 h Résumé de la deuxième journée et examen de l'ordre du jour de la troisième journée (présidents)
- 9 h 10 Poursuite de la rédaction de l'avis scientifique et des points sommaires
- 10 h 15 Pause-santé (café, thé, jus et eau fournis)**
- 10 h 30 Poursuite de la rédaction de l'avis scientifique et des points sommaires
- 11 h Mise au point et acceptation des points sommaires
- 11 h 45 Résumé de la réunion, des résultats et prochaines étapes
- 12 h Clôture de la réunion – MERCI!**