



ÉVALUATION À L'APPUI DES DÉCISIONS LIÉES À L'AUTORISATION DE RELEVÉS SCIENTIFIQUES MENÉS À L'AIDE D'ENGINS ENTRANT EN CONTACT AVEC LE FOND DANS LES AIRES PROTÉGÉES DE LA BIORÉGION DES PLATEAUX DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR

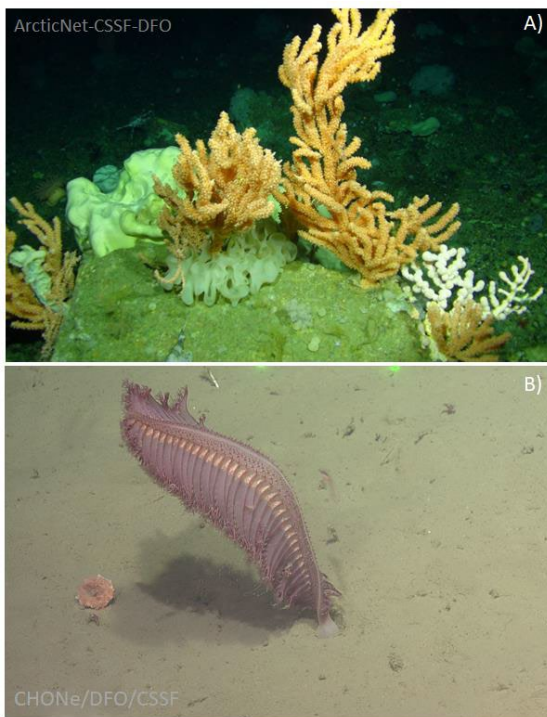


Figure 1. Exemples de taxons benthiques d'eau froide trouvés dans les aires protégées de la région de Terre-Neuve-et-Labrador. Les principales espèces présentées sont : A) des grandes gorgones (*Primnoa resedaeformis* et *Paragorgia arborea*) et des éponges (*Geodia sp.* et *Asconema sp.*) et B) la pennatule orange (*Pennatula aculeata*). Avec l'aimable autorisation de B. Neves.

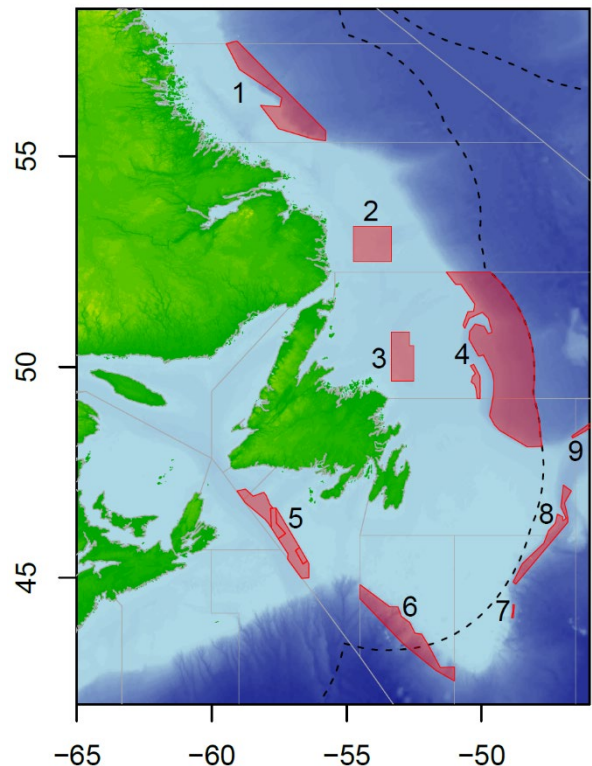


Figure 2. Carte des aires protégées (refuges marins, zones de protection marines et zones fermées de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest) dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador faisant l'objet du présent document. Les numéros de fermeture correspondent à ceux indiqués dans le tableau 1.

Contexte

Le Canada s'est engagé à protéger les taxons benthiques vulnérables et l'habitat du poisson contre les effets néfastes potentiels des activités anthropiques. L'augmentation rapide du nombre d'aires protégées dans les eaux marines et côtières du Canada a créé un besoin de trouver des mesures permettant de déterminer quelles activités anthropiques y seront autorisées. Ces mesures comprennent un examen des activités de recherche scientifique. Pêches et Océans Canada (MPO) et

ses partenaires de recherche effectuent des relevés scientifiques à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond qui chevauchent spatialement un grand nombre de ces aires protégées. Bien que ces relevés constituent des outils essentiels pour la surveillance des écosystèmes et la prestation d'avis scientifiques, ils sont susceptibles d'endommager des organismes benthiques vulnérables, tels que les coraux et les éponges. Les gestionnaires doivent évaluer les répercussions et les avantages des relevés scientifiques dans les aires protégées fermées afin de déterminer si leur exécution pose un risque inacceptable par rapport aux objectifs de conservation de ces aires.

Le MPO a élaboré un « Cadre visant à soutenir les décisions liées à l'autorisation des relevés scientifiques avec des engins scientifiques entrant en contact avec le fond dans des zones benthiques protégées ayant des objectifs de conservation définis » (MPO 2018). Ce cadre est destiné à guider les régions dans l'évaluation des répercussions et des avantages des activités scientifiques récurrentes (relevés) dans des aires protégées. Le cadre évalue quatre éléments principaux : 1) les perturbations pouvant découler des activités de relevé récurrentes à l'intérieur des aires protégées; 2) les mesures d'atténuation possibles afin de réduire leurs répercussions; 3) les avantages des activités de relevé pour la gestion des aires protégées; 4) les conséquences possibles sur la compréhension et la gestion scientifiques des espèces et des communautés dans l'écosystème au sens plus large résultant de l'exclusion d'échantillonnages dans les aires protégées. Ces lignes directrices sont appliquées ici à une évaluation des activités de relevé scientifique dans les aires protégées de la région de Terre-Neuve-et-Labrador.

Le présent avis scientifique découle du processus d'examen régional par les pairs tenu du 5 au 9 octobre 2020 sur l'évaluation visant à soutenir les décisions liées à l'autorisation des relevés scientifiques avec des engins entrant en contact avec le fond dans des zones protégées de la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques du MPO](#).

SOMMAIRE

- Les engins de pêche qui entrent en contact avec le fond ont évidemment des répercussions sur les populations, les communautés et les habitats benthiques. Il s'agit notamment de répercussions directes attribuables à l'endommagement et à la destruction d'organismes, et de répercussions indirectes résultant de la perte des services écosystémiques fournis par ces organismes et de la biodiversité qu'ils peuvent abriter.
- Il est reconnu que les relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond peuvent affecter les coraux, les éponges et d'autres espèces benthiques. Le degré et la nature de ces répercussions dépendent du taxon et de l'engin, mais le premier passage d'un engin entrant en contact avec le fond entraîne le plus grand nombre de prélèvements et de dommages aux spécimens et aux caractéristiques biogéniques. L'ampleur de ces répercussions localisées sur la biodiversité et la fonction de l'écosystème n'est pas connue.
- Le délai de rétablissement des éponges et des coraux individuels dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador pourrait varier entre des décennies et des siècles. Bien que les relevés scientifiques faisant appel à des engins entrant en contact avec le fond puissent causer des dommages localisés, leur intervalle de récurrence moyen dans les aires protégées est beaucoup plus élevé (jusqu'à des dizaines de milliers d'années) que les délais de rétablissement estimés. Cela suggère que les coraux et les éponges individuels devraient avoir suffisamment de temps pour se rétablir entre les relevés. Les habitats que ces organismes créent (p. ex., les lits d'éponges ou les regroupements de gorgones) connaîtraient un délai de rétablissement beaucoup plus long (peut-être des milliers d'années). En comparaison, l'intervalle de récurrence de la pêche commerciale à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador est, en moyenne, de 10 ans.

- La superficie cumulative touchée par année par des relevés effectués à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond s'est avérée inférieure à 0,04 % pour chacune des aires protégées considérées dans l'analyse.
- Des analyses rétrospectives ont permis d'examiner l'effet de l'exclusion totale des relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond des aires protégées sur diverses séries chronologiques de données régulièrement utilisées pour la prestation d'avis scientifiques. Ces analyses ont montré que cette exclusion serait susceptible d'introduire un biais dans certaines données de séries chronologiques et, dans certains cas, d'entraver la capacité à fournir des avis scientifiques fiables sur un large éventail de sujets (p. ex., les évaluations des stocks, les évaluations des écosystèmes, les études climatiques, la surveillance à long terme).
- Des modifications dans la répartition et les tendances des espèces sont attendues en association avec des changements directionnels dans l'environnement (p. ex., le changement climatique). Par conséquent, l'exclusion des relevés dans les aires protégées risque d'entraver la capacité à suivre de manière fiable les changements écologiques et environnementaux futurs.
- Le seul moyen d'éliminer complètement les perturbations causées par les engins de pêche entrant en contact avec le fond sur les caractéristiques vulnérables consiste à éviter les aires protégées assorties d'objectifs de conservation du milieu benthique. Cependant, dans la mesure où (1) les intervalles de récurrence des relevés sont élevés et la superficie des aires protégées touchées est faible, (2) l'exclusion des relevés dans ces aires risque d'entraver la surveillance de l'écosystème et, (3) dans une perspective plurispécifique, il n'existe actuellement aucune autre solution appropriée pour remplacer les relevés au chalut de fond, une exclusion générale des relevés de recherche de toutes les aires protégées n'est pas recommandée pour le moment. Si l'exclusion des traits de relevé de recherche dans les aires protégées assorties d'objectifs de conservation benthique n'est pas une option, il est recommandé d'explorer en profondeur les méthodes permettant de réduire au minimum les perturbations potentielles causées par ces relevés. Les mesures d'atténuation proactives peuvent comprendre les suivantes : (1) la réduction de l'intensité de l'échantillonnage à l'intérieur des zones de fermeture; (2) l'identification de zones de chalutage scientifique à l'intérieur des zones de fermeture afin d'éviter les endroits où l'on sait qu'il existe de fortes densités de coraux ou d'éponges; (3) la compensation des perturbations causées par les relevés par l'élargissement des zones de fermeture.
- Le MPO devrait élaborer un cadre pour faciliter la sélection et la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées pour les aires protégées assorties d'objectifs de conservation benthique.
- Une mesure associée importante concerne l'élaboration de protocoles d'échantillonnage améliorés afin de maximiser les données recueillies en rapport avec les objectifs de conservation benthique dans les aires protégées.
- L'établissement et la délimitation d'aires protégées reposent en partie sur des données provenant de relevés scientifiques effectués à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond. Dans les années à venir, il sera possible de surveiller les communautés de poissons et de mollusques et crustacés dans les aires protégées au moyen de relevés effectués à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond, mais ces méthodes ne sont pas les plus appropriées pour entreprendre un suivi à long terme des taxons benthiques vulnérables. Pour ces taxons, d'autres méthodes moins destructives, telles que les relevés visuels du plancher océanique (p. ex., au moyen de véhicules télécommandés ou de caméras lestées),

sont plus appropriées. Cependant, la suppression des relevés menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond entraverait la prestation d'avis relatifs à certains objectifs de conservation.

INTRODUCTION

En réponse aux objectifs internationaux de conservation, le Canada a fixé et dépassé l'objectif de protéger 10 % de ses eaux marines et côtières et travaille actuellement à la protection de 25 % de ses océans d'ici 2025, et de 30 % d'ici 2030. Dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.), un certain nombre de fermetures ont été établies pour protéger l'habitat du poisson, ainsi que les taxons et caractéristiques benthiques écologiquement vulnérables, dont certains peuvent être facilement endommagés par les activités de pêche entrant en contact avec le fond, comme le chalutage de fond, et mettre du temps à se rétablir.

Ces fermetures ont généralement été mises en œuvre dans le but de protéger des portions de zones benthiques importantes (ZBI, définies comme un habitat régional dont la caractéristique principale est d'abriter des coraux et des éponges d'eau froide [DFO 2017a,b]) contre des activités commerciales et industrielles potentiellement nuisibles. Cependant, de nombreux relevés scientifiques effectués régulièrement par le ministère des Pêches et des Océans (MPO) et ses partenaires de recherche font également appel à des engins entrant en contact avec le fond, ce qui peut avoir des répercussions négatives sur des ZBI ou des habitats du poisson importants, et donc compromettre l'atteinte des objectifs de conservation. D'autre part, les relevés scientifiques ont joué un rôle important dans le recensement de ces zones importantes sur le plan écologique et biologique qui sont maintenant protégées, et ces relevés peuvent s'avérer précieux pour surveiller le succès d'une fermeture dans le futur. En outre, ils servent à recueillir des données qui sont essentielles pour déterminer l'état et les tendances des populations d'espèces commerciales et non commerciales dans l'écosystème élargi et qui soutiennent la gestion durable des pêches du Canada (Benoît *et al.* 2020a). Les gestionnaires chargés de prendre des décisions quant à l'autorisation d'activités scientifiques dans les aires protégées devront donc évaluer non seulement les perturbations potentielles associées aux engins de relevé entrant en contact avec le fond, mais aussi les conséquences potentielles de l'interdiction des relevés dans ces aires, telles que leurs conséquences sur la prestation d'avis scientifiques sur les ressources aquatiques dans le contexte plus large de l'écosystème.

Le MPO a mis en œuvre des fermetures dans la région de T.-N.-L. en vertu de deux textes de loi canadiens. Les fermetures établies en vertu de la *Loi sur les océans* sont appelées zones de protection marines (ZPM) et relèvent de la Direction générale de la gestion des écosystèmes du MPO. Les fermetures établies en vertu de la *Loi sur les pêches* sont appelées refuges marins et relèvent de la Direction générale de la gestion des ressources et des pêches autochtones du MPO. En 2019, le gouvernement du Canada a adopté de nouvelles normes nationales de protection pour les ZPM et les refuges marins. Dans les ZPM, ces normes interdisent quatre activités industrielles : l'activité pétrolière et gazière, l'exploitation minière, le déversement, et le chalutage de fond. Dans les refuges marins, le MPO emploiera une approche fondée sur le risque de l'interdiction ou de la limitation d'activités, qui seront évaluées au cas par cas. Dans les deux types d'aires, certaines activités peuvent être autorisées si elles cadrent avec les objectifs de conservation établis pour l'aire en question. Par exemple, les activités scientifiques proposées seront évaluées par des gestionnaires régionaux, en fonction du risque pour les objectifs de conservation, et un plan d'activités devra être approuvé. Ce plan devra décrire la méthodologie d'échantillonnage, les répercussions sur l'aire protégée et les stratégies d'atténuation.

Le MPO a créé un cadre national pour guider l'évaluation des activités scientifiques récurrentes (relevés) dans les aires protégées (MPO 2018, Benoît *et al.* 2020a), et ce cadre est maintenant

utilisé pour aider à élaborer des avis scientifiques à l'appui des décisions concernant la réalisation de relevés scientifiques dans des régions ou des zones de fermeture particulières (MPO 2020, Benoit *et al.* 2020 b). Nous appliquons ici certains aspects de ce cadre pour examiner les fermetures dans la région de T.-N.-L. dans le but de fournir aux gestionnaires les avis dont ils ont besoin pour prendre des décisions éclairées sur les activités de recherche en cours en relation avec les fermetures dans cette région.

En plus des ZPM et des refuges marins dans les eaux canadiennes, de nombreuses fermetures ont été établies pour protéger des écosystèmes marins vulnérables (EMV) à l'extérieur de la zone économique exclusive (ZEE) du Canada, aux extrémités du Grand Banc (figure 2). Ces fermetures relèvent de la compétence réglementaire de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) puisqu'elles sont situées en tout ou en partie dans la zone réglementée par l'OPANO. Bon nombre des ressources marines (p. ex., les stocks de poissons) que le Canada est chargé de gérer s'étendent dans ces zones fermées, et vice versa, l'aire de répartition de certains stocks gérés par l'OPANO chevauchant les zones de fermeture à l'intérieur de la ZEE canadienne. Il convient également de noter que certains relevés canadiens s'étendent au-delà de la ZEE canadienne et chevauchent des zones de fermeture du Canada et de l'OPANO. Tout examen des perturbations potentielles attribuables aux relevés et des conséquences de l'exclusion des relevés des aires protégées dans la région de T.-N.-L. devrait donc inclure les fermetures du Canada et celles de l'OPANO. Nous considérons ici que les différences réglementaires entre les fermetures établies pour protéger les taxons benthiques vulnérables à l'intérieur et à l'extérieur de la ZEE canadienne sont secondaires par rapport aux objectifs de ces fermetures. Nous incluons donc les ZPM et les refuges marins du Canada, ainsi que les fermetures d'EMV de l'OPANO, dans nos analyses et les désignons collectivement par le terme « aires protégées ».

ÉVALUATION

Aires protégées

Seules les aires protégées de la région de T.-N.-L. qui sont visées par l'un des relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond réguliers (voir ci-dessous) sont abordées dans ce document. Il s'agit d'une ZPM et de quatre refuges marins établis par le MPO, ainsi que de quatre fermetures de l'OPANO établies à l'extérieur de la ZEE du Canada (figure 2, tableau 1). Il existe d'autres aires protégées (principalement côtières) dans la région, mais elles ne sont pas incluses dans nos analyses puisqu'elles ne sont pas visées par un relevé scientifique mené à l'aide d'un engin entrant en contact avec le fond en cours. De plus, le refuge marin du bassin Hatton, qui chevauche la division 2G de l'OPANO, n'a pas été pris en compte ici. Ce refuge marin est géré conjointement par la région de l'Ontario et des Prairies et la région de T.-N.-L. du MPO, mais il n'est pas visé par les relevés scientifiques à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond récurrents effectués par la région de T.-N.-L. Il convient également de noter que les relevés récurrents effectués par l'Espagne et l'Union européenne aux extrémités du Grand Banc ne sont pas inclus dans nos analyses.

Les fermetures établies pour protéger des taxons benthiques vulnérables constituent la principale préoccupation. De manière générale, la classification des aires protégées a été établie pour protéger soit (A) les éponges et gorgones, soit (B) la pennatule orange (à noter toutefois que plusieurs fermetures ont des objectifs de conservation supplémentaires liés à d'autres taxons). Dans les cas où plusieurs taxons benthiques vulnérables étaient présents, l'aire a été classée en fonction du taxon considéré comme le plus vulnérable aux engins de pêche entrant en contact avec le fond. Par exemple, le refuge marin du talus nord-est de Terre-Neuve est considéré ici comme une fermeture destinée à protéger les éponges et les gorgones,

même s'il a également des objectifs de conservation liés à la protection des concentrations de pennatule orange. De même, la ZPM du chenal Laurentien est considérée ici comme une fermeture destinée à protéger la pennatule orange, même s'il existe également des objectifs de conservation liés à des poissons. Rien ou presque ne justifie la suspension des relevés scientifiques dans les aires protégées qui n'ont pas d'objectifs de conservation du milieu benthique. Toutefois, sur demande, il a été convenu d'inclure également les aires protégées généralement établies pour protéger (C) l'habitat du poisson.

Il convient de noter que de nombreuses ZBI dans la région de T.-N.-L. ne sont que partiellement contenues dans les aires protégées qui ont été établies et que, par conséquent, les activités en dehors de ces aires protégées peuvent causer des perturbations égales ou supérieures pour les taxons benthiques vulnérables que les activités dans les limites des aires protégées. L'objectif de la présente évaluation n'est cependant pas d'évaluer l'efficacité de ces aires protégées ou la façon dont elles ont été établies, mais simplement d'examiner les perturbations potentielles causées par les activités de recherche qui ont lieu dans les limites des aires protégées.

Tableau 1. Détails des aires protégées dans la région T.-N.-L. considérées dans ce document. Il convient de noter que les numéros de fermeture correspondent à ceux indiqués à la figure 2.

Numéro de fermeture	Aire protégée	Compétence	Superficie approximative (km ²)	Type de fermeture	Classification générale des fermetures
1	Ensellement Hopedale	Canada	15 375	Refuge marin	A : éponges/gorgones
2	Chenal Hawke	Canada	8 838	Refuge marin	C : habitat du poisson
3	Fosse de l'île Funk	Canada	7 284	Refuge marin	C : habitat du poisson
4	Talus nord-est de Terre-Neuve	Canada	55 655	Refuge marin	A : éponges/gorgones
5	Chenal Laurentien	Canada	11 608	ZPM	B : pennatule orange
6	Zone corallienne fermée 3O	Canada/OPANO	14 091*	EMV	A : éponges/gorgones
7	Queue du Grand Banc	OPANO	145	EMV	A : éponges/gorgones
8	Passe Flamande/canyon oriental	OPANO	5 472	EMV	A : éponges/gorgones
9	Éperon de Sackville	OPANO	1 006	EMV	A : éponges/gorgones

* Une partie de la zone corallienne fermée 3O de l'OPANO (10 422 km²) est située dans la ZEE canadienne et a également été désignée en 2017 comme refuge marin par le Canada.

Relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond

Cinq relevés scientifiques récurrents utilisant des engins entrant en contact avec le fond chevauchent une ou plusieurs des aires protégées énumérées ci-dessus (figure 3). Il s'agit notamment des relevés de printemps et d'automne aléatoires stratifiés plurispécifiques au chalut de fond de la région de T.-N.-L. du MPO, du relevé collaboratif d'après-saison du crabe des neiges au casier et du relevé des sébastes de l'unité 2 du MPO et de l'industrie. Le relevé du flétan à la palangre qui est effectué conjointement par l'industrie et la région des Maritimes du MPO chevauche également plusieurs aires protégées dans la région de T.-N.-L., et est donc inclus ici. De plus amples précisions sur ces relevés sont fournies dans Rideout *et al.* (en

*préparation*¹) ainsi que dans les références qui y sont citées. D'autres relevés scientifiques récurrents ont lieu dans la région de T.-N.-L., mais ils ne sont pas inclus ici, car ils ne font pas appel à des engins entrant en contact avec le fond ou ne chevauchent aucune des aires protégées considérées.

Répercussions négatives importantes possibles des relevés scientifiques

Il est largement reconnu (p. ex., Kaiser *et al.* 2006, Clark *et al.* 2016) que les engins de pêche entrant en contact avec le fond peuvent endommager des taxons, des communautés et des habitats benthiques par des voies directes (c.-à-d. prélèvement d'espèces clés, dommages physiques) et indirectes (p. ex., étouffement dû à l'augmentation de la concentration de sédiments en suspension, lissage du paysage marin). Dans le cas du chalutage de fond, la pêche commerciale devrait avoir une empreinte plus importante que celle résultant des relevés scientifiques au chalut. Nous avons comparé la zone balayée (c.-à-d. la zone de contact direct avec le fond) par les chaluts de fond à panneaux utilisés lors de la pêche commerciale et celle balayée par les chaluts de fond utilisés lors des relevés de recherche dans les aires protégées de la région de T.-N.-L. Les données disponibles sur la pêche commerciale ont été limitées à une période de 10 ans (de 2005 à 2014), et la même période de données de relevés de recherche a été utilisée pour la comparaison. Les résultats montrent que la superficie cumulative touchée par les relevés scientifiques au chalut au cours de cette période de 10 ans était inférieure à 0,15 % dans chacune des aires protégées examinées, alors que le chalutage commercial avait touché jusqu'à 5 % des aires protégées au cours de la même période (tableau 2). L'empreinte du chalutage pour les relevés de recherche dans les aires protégées est d'un ordre de grandeur inférieur à celui du chalutage pour la pêche commerciale dans les zones traditionnellement échantillonnées (tableau 2). Il convient toutefois de noter que les empreintes de chalutage de la pêche commerciale sont également relativement faibles dans certaines de ces aires protégées, probablement parce que ces aires ne se prêtent pas à la pêche (trop profondes, fonds rocheux, etc.), ou parce que leurs limites ont été établies de manière à avoir des répercussions minimales sur les activités de pêche commerciale, comme dans le cas de la ZPM du chenal Laurentien (Muntoni *et al.* 2019), ainsi que de la fermeture de l'ensellement Hopedale (Koen-Alonso *et al.* 2018) et de la fermeture de la passe Flamande/du canyon oriental (OPANO 2013). Il faut également souligner que les évaluations présentées ici représentent une sous-estimation de la superficie touchée par la pêche commerciale dans les aires protégées, puisque les perturbations causées par les engins autres que les chaluts de fond à panneaux n'ont pas été prises en compte.

¹ Rideout, R.M., Warren, M., Skanes, K., Pantin, J., Neves, B.M., Wareham-Hayes, V., Munro, H., Cyr, F., Rogers, B., and Koen-Alonso, M. En préparation. Reviewing impacts and benefits of scientific surveys with bottom-contacting gears inside protected areas in the Newfoundland and Labrador Region. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.

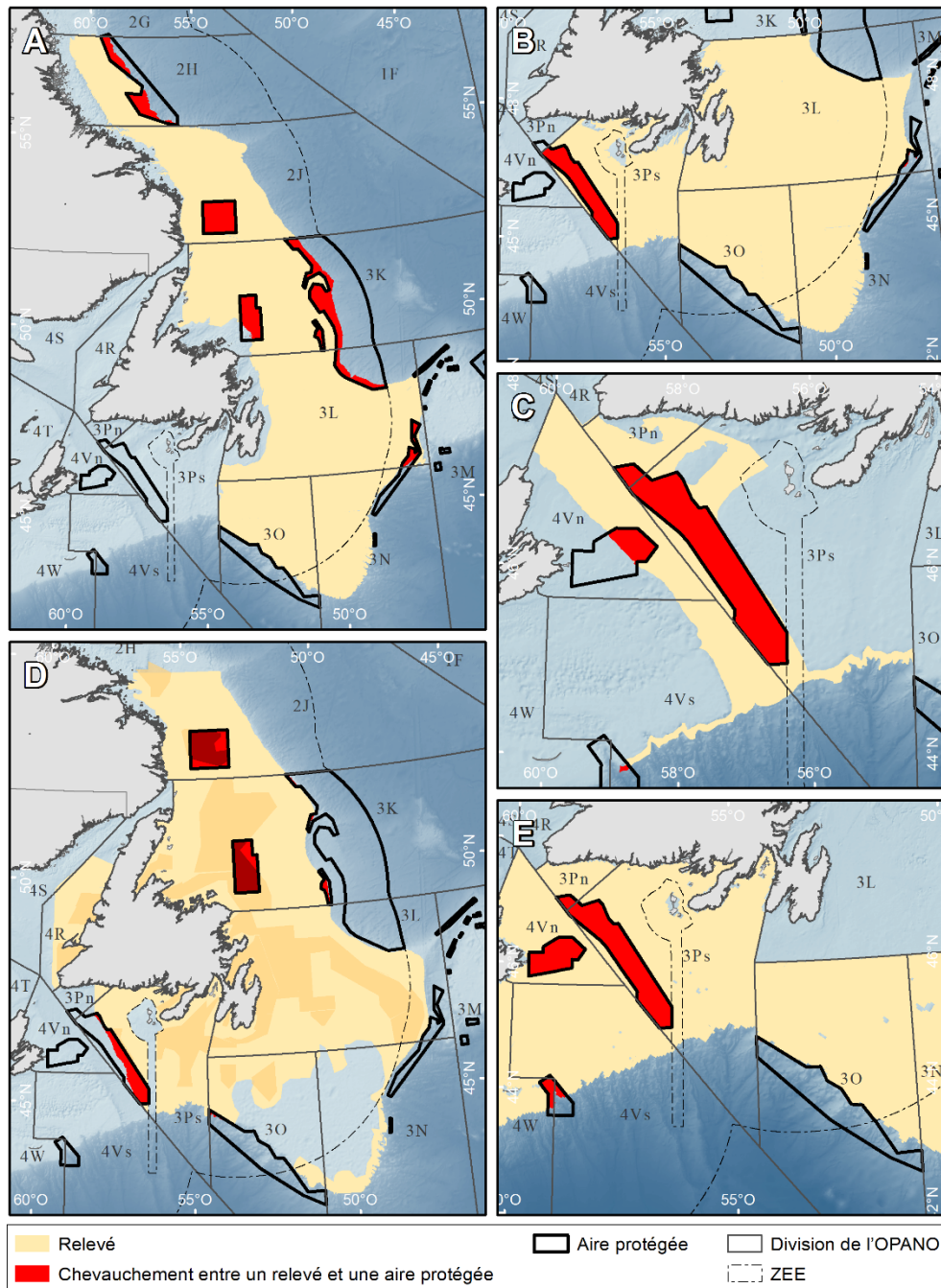


Figure 3. Cartes illustrant les cinq relevés scientifiques effectués à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond marin récurrents pris en compte dans ce document et leur degré de chevauchement avec les aires protégées de la région de T.-N.-L. : (A) relevé d'automne plurispécifique au chalut de fond du MPO; (B) relevé de printemps plurispécifique au chalut de fond du MPO; (C) relevé au chalut de fond des sébastes de l'unité 2 du MPO et de l'industrie; (D) relevé collaboratif d'après-saison du crabe des neiges au casier; (E) relevé du flétan à la palangre. Les zones de relevé sont indiquées en jaune (les zones jaune foncé dans la carte du relevé au casier du crabe des neiges représentent les strates d'indice actuellement utilisées dans l'évaluation du crabe des neiges), les aires protégées sont indiquées par des polygones à contour noir, et les zones rouges indiquent un chevauchement entre une zone de relevé et une aire protégée.

Tableau 2. Comparaison de la superficie cumulative balayée lors des relevés de recherche plurispécifiques au chalut de fond (printemps et automne combinés) par rapport à celle balayée lors de la pêche commerciale au chalut de fond dans chacune des aires protégées sur une période de 10 ans (de 2005 à 2014). Les valeurs représentent la superficie totale chalutée en pourcentage de la superficie totale de l'aire protégée. Les nombres entre parenthèses représentent la superficie cumulative totale balayée par les relevés.

Aire protégée	Relevés de recherche	Pêche commerciale au chalut
Chenal Laurentien	0,153 % (17,7 km ²)	5,164 % (599,4 km ²)
Talus nord-est de Terre-Neuve	0,028 % (15,4 km ²)	1,279 % (711,9 km ²)
Zone corallienne fermée 3O	0,031 % (4,4 km ²)	0,312 % (43,9 km ²)
Ensellement Hopedale	0,064 % (9,8 km ²)	0,122 % (18,8 km ²)
Passe Flamande/canyon oriental	0,064 % (3,5 km ²)	0,048 % (2,6 km ²)
Fosse de l'île Funk	0,068 % (5,0 km ²)	S.O. ¹
Chenal Hawke	0,075 % (6,6 km ²)	S.O. ¹

¹ Ces aires ont été fermées à la pêche commerciale pendant une partie ou la totalité de la période étudiée.

Les dommages causés par les engins de fond peuvent varier en fonction du type de plancher océanique et de la composition en espèces de la zone touchée. Les zones abritant des espèces dont la structure est très complexe (p. ex., les grands coraux branchus, les complexes d'éponges *Geodia*) sont particulièrement vulnérables aux dommages causés par les engins de fond, principalement lors du premier passage. Quelques espèces de pennatule orange peuvent présenter une certaine capacité à se rétablir des dommages causés par le chalutage (p. ex., en se redressant; Malecha et Stone 2009) ou même à se retirer dans le substrat (p. ex., Chimienti *et al.* 2018, Ambroso *et al.* 2021) et à éviter un chalut en approche, bien que cela n'ait pas encore été étudié. Néanmoins, les importantes captures accessoires de pennatules dans certains traits de relevé dans la région de T.-N.-L. soulignent leur fragilité et leur vulnérabilité face au chalutage. Les dommages physiques (p. ex., squelettes fracturés) causés par les engins de fond peuvent également entraîner une mortalité directe ou indirecte (p. ex., vulnérabilité accrue à la prédation et au parasitisme) des pennatules qui ont été touchées par un engin sans toutefois être capturées par celui-ci. En outre, la modélisation publiée du transport des sédiments suggère que les panaches de sédiments induits par le chalutage peuvent affecter les taxons benthiques vulnérables, tels que les éponges, à plus de deux kilomètres de la trajectoire du chalut (Grant *et al.* 2019).

Les effets négatifs importants sur les EMV sont ceux qui compromettent l'intégrité de l'écosystème (structure et fonction), c.-à-d. qui compromettent la capacité des populations touchées à se régénérer, dégradent la productivité naturelle à long terme de l'habitat, ou engendrent une perte considérable de la richesse des espèces, de l'habitat ou du type de communauté sur une base plus que temporaire, et devraient être évalués individuellement, en combinaison et de manière cumulative (FAO 2009, 2016). Une évaluation complète des effets négatifs importants prend en compte six facteurs : 1) l'intensité ou la gravité de l'effet; 2) l'étendue spatiale de l'effet; 3) la sensibilité ou la vulnérabilité de l'écosystème; 4) la capacité de l'écosystème à se rétablir et le rythme de ce rétablissement; 5) la mesure dans laquelle les fonctions de l'écosystème peuvent être altérées; 6) le moment et la durée de l'effet (FAO 2009).

Pour ce qui est des habitats de coraux et d'éponges d'eau froide, le concept d'EMV employé dans les documents et les accords internationaux est considéré comme analogue au concept de ZBI utilisé par le MPO dans les eaux canadiennes. De même, les effets négatifs importants sont considérés comme analogues à la notion de dommages graves ou irréversibles utilisée par le MPO dans ses règlements, cadres et politiques (DFO 2017b).

L'évaluation des effets négatifs importants par les activités de pêche de fond sur les EMV fait partie intégrante de la feuille de route de l'OPANO pour une approche écosystémique de la pêche (Koen-Alonso *et al.* 2019). À ce titre, l'OPANO évalue les effets négatifs importants sur les EMV selon un cycle de cinq ans, la première évaluation ayant été réalisée en 2016 (OPANO 2016). Bien que les méthodes et les approches ne cessent de s'améliorer, on a utilisé une combinaison de relevés scientifiques et de données du système de surveillance des navires pour établir les effets négatifs importants sur les EMV dans la zone réglementée par l'OPANO (OPANO 2016). Il ressort de l'analyse du premier facteur (c.-à-d. l'intensité ou la gravité de l'effet) que les pennatules orange sont considérées comme vulnérables, tandis que les éponges et les gorgones sont classées comme extrêmement vulnérables. Toutefois, lorsque l'analyse a pris en compte d'autres facteurs (c.-à-d. la zone de l'EMV protégée par des fermetures et l'étendue spatiale de l'effet — y compris un indice de sensibilité de l'EMV), les lits d'éponges et de gorgones ont été classés comme présentant un faible risque global d'effets négatifs importants, tandis que le risque d'effets négatifs importants pour les pennatules orange a été évalué comme étant élevé. Cette situation est liée à l'exposition des EMV comportant des pennatules aux activités de pêche (les pennatules sont principalement associées à des zones de substrat mou et à des profondeurs moindres, qui se prêtent mieux au chalutage, tandis que les grandes gorgones et éponges ont tendance à se trouver sur des fonds rocheux ou mixtes et à des profondeurs plus importantes), au faible rapport superficie/biomasse des pennatules protégées par des fermetures et à la répartition spatiale de ces fermetures. Cette approche d'effets négatifs importants sur les EMV de l'OPANO a été utilisée pour étayer l'orientation sur le niveau de protection des coraux et des éponges d'eau froide dans la biorégion des plateaux de T.-N.-L., qui a déterminé les zones touchées et à risque par rapport aux activités de pêche commerciale dans les ZBI (DFO 2017b). Cette évaluation a été réalisée avant l'établissement de la série plus récente d'aires protégées en 2017 et pourrait servir de base de référence potentielle pour les analyses relatives aux activités de pêche commerciale.

Le cadre national du MPO (MPO 2018) propose une méthodologie générale pour évaluer si les relevés scientifiques utilisant des engins de fond constituent une menace importante pour les communautés benthiques. L'approche est basée sur l'expression de l'intervalle de récurrence (le nombre moyen d'années entre deux événements d'échantillonnage à un endroit particulier) par rapport au délai de rétablissement attendu (résilience) du ou des composants biologiques d'intérêt. L'intervalle de récurrence est estimé comme l'inverse de la proportion d'une aire protégée qui est relevée par l'engin d'échantillonnage chaque année dans tous les relevés. Malheureusement, les délais de rétablissement des coraux et des éponges d'eau froide après une perturbation ne sont pas bien connus. Le cadre suggère que la longévité des composantes écologiques d'intérêt benthiques ou démersales constitue un indicateur du délai de rétablissement prévu. On sait que certaines communautés de coraux existent depuis au moins 2 000 ans et il existe des preuves de la grande longévité et du faible taux de croissance de certaines espèces. La longévité des pennatules orange peut varier entre 10 et 80 ans, tandis que celle de certaines grandes gorgones peut atteindre 100 ans ou plus. Les estimations du délai de rétablissement des EMV comportant des pennatules basées sur une modélisation récente utilisant l'effort de pêche commerciale pour la biorégion des plateaux de T.-N.-L. et la zone réglementée par l'OPANO ont révélé des délais de rétablissement allant de 15 à 25 ans et jusqu'à 50 à plus de 100 ans selon l'emplacement et l'intensité de la pêche (OPANO 2019), ce qui est comparable aux fourchettes de longévité estimées pour certaines pennatules. On en sait encore moins sur la longévité et les taux de croissance des éponges, car elles ne déposent pas d'anneaux ou de bandes de croissance comme les coraux.

La superficie moyenne annuelle de chaque aire protégée qui a été touchée par les relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond était très faible dans tous les cas. La superficie totale cumulative affectée par tous les relevés était inférieure à 0,01 %

pour toutes les aires protégées sauf une (tableau 3). L'aire protégée ayant la plus grande superficie touchée par les relevés scientifiques sur une base annuelle était le chenal Laurentien, avec une moyenne de 0,04 % (tableau 3). Ces faibles pourcentages se traduisent par des estimations importantes de l'intervalle de récurrence (tableau 4; c.-à-d. le nombre estimé d'années nécessaires pour qu'un endroit donné de l'aire protégée soit à nouveau échantillonné). En général, pour les aires protégées de la région de T.-N.-L., les effets cumulatifs de tous les relevés combinés ont donné des intervalles de récurrence d'environ 9 000 à 13 000 ans (tableau 4). En comparaison, l'intervalle de récurrence pour la pêche commerciale avec des engins entrant en contact avec le fond dans toute la région de T.-N.-L. est, en moyenne, de 10,3 ans (Koen-Alonso *et al.* 2018). Selon le cadre national (MPO 2018), on suppose qu'un intervalle de récurrence d'une activité qui correspond à au moins un ordre de grandeur de plus que la longévité de la caractéristique benthique ou du taxon le moins résilient n'entraînera pas de dommages à long terme et ne compromettra donc pas l'atteinte des objectifs de conservation de l'aire protégée. Les aires protégées dans la région de T.-N.-L. répondent clairement à ce critère. Parmi les aires protégées de cette région, l'intervalle de récurrence le plus faible était d'environ 2 600 ans pour le chenal Laurentien (tableau 4). Malgré sa faible valeur par rapport à celle des autres aires protégées de T.-N.-L., le chenal Laurentien répond aussi parfaitement à la ligne directrice relative à l'« ordre de grandeur », puisque la durée de vie des pennatules individuelles pour lesquelles cette aire a été créée est estimée à entre 10 et 80 ans.

Tableau 3. Pourcentage moyen annuel de chaque aire protégée affectée par les relevés scientifiques à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond. « S.O. » signifie que le relevé ne recoupe pas l'aire protégée correspondante.

Aire protégée	Relevé de recherche (printemps)	Relevé de recherche (automne)	Relevé des sébastes (industrie)	Relevé collaboratif d'après-saison du crabe des neiges au casier	Relevé du flétan à la palangre	Total
Chenal Laurentien	0,02	S.O.	< 0,01	< 0,01	0,01	0,04
Zone corallienne fermée 3O (complète) ¹	< 0,01	< 0,01	S.O.	S.O.	< 0,01	< 0,01
Zone corallienne fermée 3O (Canada) ²	< 0,01	< 0,01	S.O.	S.O.	< 0,01	< 0,01
Passe Flamande/canyon oriental	< 0,01	< 0,01	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,01
Talus nord-est de Terre-Neuve	< 0,01	< 0,01	S.O.	< 0,01	S.O.	< 0,01
Fosse de l'île Funk	S.O.	< 0,01	S.O.	< 0,01	S.O.	< 0,01
Chenal Hawke	S.O.	< 0,01	S.O.	< 0,01	S.O.	< 0,01
Ensellement Hopedale	S.O.	< 0,01	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,01
Queue du Grand Banc	S.O.	< 0,01	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,01
Éperon de Sackville	S.O.	< 0,01	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,01

¹ Analyses basées sur l'ensemble de la zone corallienne fermée 3O.

² Analyses basées uniquement sur la partie de la zone corallienne fermée 3O située dans la ZEE canadienne.

Tableau 4. Intervalles de récurrence estimés (années) pour les relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond dans chacune des aires protégées. « S.O. » signifie que le relevé ne chevauche pas l'aire protégée.

Aire protégée	Relevé de recherche (printemps)	Relevé de recherche (automne)	Relevé des sébastes (industrie)	Relevé collaboratif d'après-saison du crabe des neiges au casier	Relevé du flétan à la palangre	Total
Chenal Laurentien	5 717	S.O.	14 916	1 604 532	6 994	2 612
Zone corallienne fermée 3O (complète) ¹	2 757	10 704	S.O.	S.O.	6 033	8 884
Zone corallienne fermée 3O (Canada) ²	2 757	10 343	S.O.	S.O.	6 033	8 734
Passe Flamande/canyon oriental	3 674	13 322	S.O.	S.O.	S.O.	10 695
Talus nord-est de Terre-Neuve	4 819	9 658	S.O.	1 179 123	S.O.	9 616
Fosse de l'île Funk	S.O.	13 461	S.O.	590 047	S.O.	13 171
Chenal Hawke	S.O.	11 508	S.O.	924 386	S.O.	11 385
Ensellement Hopedale	S.O.	6 705	S.O.	S.O.	S.O.	6 705
Queue du Grand Banc	S.O.	11 891	S.O.	S.O.	S.O.	11 891
Éperon de Sackville	S.O.	11 612	S.O.	S.O.	S.O.	11 612

¹ Analyses basées sur l'ensemble de la zone corallienne fermée 3O.

² Analyses basées uniquement sur la partie de la zone corallienne fermée 3O située dans la ZEE canadienne.

Conséquences potentielles de la restriction ou de l'interdiction des relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond dans les aires protégées

Les relevés scientifiques au chalut représentent la pierre angulaire et le fondement de la plupart des processus d'avis scientifique et constituent une source essentielle de données pour la diversité des études scientifiques qui permettent d'accroître nos connaissances et notre compréhension communes des écosystèmes marins de la biorégion des plateaux de T.-N.-L. S'il n'est pas nécessaire de décrire avec précision la multitude d'utilisations des données recueillies par les relevés scientifiques, la mise en évidence de certaines applications et considérations majeures peut fournir le contexte nécessaire. D'une manière générale, la conception des relevés scientifiques, y compris les engins et équipements utilisés et les zones et emplacements soumis à l'échantillonnage, vise à fournir des estimations étalonnées et reproductibles de nombreuses variables, de sorte que les variations de ces variables dans l'espace ou dans le temps puissent être décrites avec un niveau acceptable — et mesurable — d'exactitude et de précision. Les méthodes et les plans d'échantillonnage normalisés utilisés lors des relevés scientifiques permettent d'utiliser les mesures obtenues pour tester des hypothèses supplémentaires qui pourraient expliquer les changements observés, au moyen d'analyses statistiques et d'études de modélisation. Parmi les exemples courants de ces analyses, citons la caractérisation du climat et des conditions océaniques sur les plateaux de T.-N.-L., la description et le suivi des changements dans les communautés de poissons, l'évaluation de l'état des stocks d'importance commerciale et de leurs réponses attendues à la pêche et aux facteurs environnementaux, ainsi que la détermination, la caractérisation et la délimitation des habitats benthiques, y compris les ZBI et EMV de coraux et d'éponges d'eau

froide. Ces études fournissent les renseignements de base pour les avis scientifiques qui éclairent la gestion des pêches et des écosystèmes, les objectifs de conservation marine et les décisions de planification spatiale marine. Cependant, les relevés menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond endommagent des habitats du plancher océanique, et dans une aire protégée, les dommages peuvent entraver les objectifs de conservation de cette aire. Par conséquent, pour atteindre ces objectifs, il peut être nécessaire de limiter les activités de recherche qui peuvent avoir lieu dans les aires protégées, ce qui, parallèlement, pourrait affecter négativement la capacité de la Direction des sciences à fournir des avis sur les nombreux sujets décrits ci-dessus. Pour traiter adéquatement ces nouveaux compromis, il faut comprendre ce que nous avons à gagner, et à perdre, dans le cadre de plans d'action de rechange.

Par conséquent, une décision pleinement éclairée concernant l'autorisation d'effectuer des relevés de recherche dans des aires protégées ne doit pas être prise sans tenir compte des conséquences potentielles de l'absence de relevés dans ces aires. Nous avons simulé les conséquences potentielles de l'exclusion des relevés scientifiques dans les aires protégées en 1) procédant à un nouvel échantillonnage des données des relevés existants afin de supprimer toutes les données collectées dans les aires protégées; 2) recalculant les estimations des séries chronologiques de données pertinentes sans ces données; 3) comparant ces estimations aux séries chronologiques originales (c.-à-d. qui comprennent les données collectées dans les aires protégées, appelées ici « base de référence »).

La possibilité d'introduire des biais temporels dans les séries chronologiques de données était particulièrement problématique, dans la mesure où elle pouvait entraîner une mauvaise interprétation des tendances de la population et, par conséquent, réduire l'efficacité des mesures de gestion (Benoît *et al.* 2020a). De tels biais temporels pourraient provenir, par exemple, de changements temporels dans la sélection de l'habitat et la répartition spatiale des espèces.

Nous avons déterminé l'existence d'un biais temporel découlant de l'exclusion des relevés dans les aires protégées en analysant le rapport des séries chronologiques avec et sans données sur les aires protégées à l'aide d'un modèle additif généralisé avec l'année comme covariable; si ce rapport changeait de manière considérable dans le temps (c.-à-d. que l'année était importante à $p < 0,05$), alors un biais temporel était présent.

Les séries chronologiques étudiées ici comprennent des données d'océanographie physique (c.-à-d. la température du fond), des indicateurs de l'état de l'écosystème et des indicateurs d'abondance propres à l'espèce pour les stocks de poissons démersaux et de mollusques et crustacés. Aucune analyse n'a été effectuée pour les aires protégées individuelles. En revanche, les aires protégées ont été analysées en groupes basés sur les classifications générales décrites précédemment (A : éponges et gorgones B : pennatules orange, C : habitat du poisson). Dans les cas où un relevé chevauchait plus d'une catégorie d'aire protégée, les effets combinés de la perte de données de toutes les catégories de fermeture ont également été étudiés.

Les indices de relevé ont été calculés ici de la même manière qu'ils le sont pour une évaluation typique des ressources. Les indices fondés sur l'écosystème et les indices propres aux espèces de poissons démersaux ont été établis sur la base d'estimations stratifiées. Dans les cas où la suppression des données sur les aires protégées ne donnait lieu qu'à un seul trait pour certaines strates, plusieurs strates ont été fusionnées et traitées comme une seule strate afin de répondre aux critères nécessaires (c.-à-d. au moins deux traits par strate) pour obtenir des estimations stratifiées. Pour les mollusques et crustacés, des méthodes non paramétriques de

cartographie en ogive ont été utilisées (OGMAP pour les relevés par navire de recherche, OGTRAP pour les relevés au casier) afin d'obtenir des estimations de la taille du stock.

Océanographie physique

La grande majorité des données utilisées pour déterminer les conditions moyennes du fond et les habitats thermiques dans la région de T.-N.-L. sont obtenues lors des relevés de recherche plurispécifiques au chalut de fond du MPO au moyen d'un capteur de conductivité, température et profondeur installé sur le chalut. En théorie, ces données pourraient être collectées dans des aires protégées sans impact ou avec un impact réduit sur le milieu benthique grâce à des méthodes plus traditionnelles (p. ex., profil vertical de conductivité, température et profondeur). Cependant, dans la réalité, les fortes contraintes de temps associées à ces relevés au cours des dernières années suggèrent qu'il est hautement improbable que le temps de relevé puisse être réaffecté à un échantillonnage supplémentaire au-delà de ceux effectués à l'aide de chaluts standard. Les analyses du présent document se concentrent donc sur la simple exclusion des observations de température dans les aires protégées.

L'exclusion des données de température du fond recueillies dans les aires protégées a exercé la plus grande influence sur les estimations pour la division 2H, où les données sont plus limitées que dans les autres divisions. Pour la division 2H, le manque de données sur les aires protégées (notons que la seule aire protégée dans la division 2H est l'ensellement Hopedale) a conduit à des estimations de la température annuelle variant de -7 % à +5 % (moyenne de 2,9 %) et à la caractérisation générale du régime de température passant de « normal » à « plus chaud que la normale » ou « plus froid que la normale » pendant plusieurs années. Pour toutes les autres divisions (voir Rideout *et al.* en préparation¹), l'exclusion des données recueillies dans les aires protégées a entraîné des différences plus faibles dans l'estimation de la température du fond (moins de 2 % en moyenne) et n'a pas modifié l'avis. Le fait d'exclure les traits dans les zones de fermeture a cependant donné lieu à des estimations de température plus froides que le scénario de base. En effet, la plupart des aires protégées de la région sont situées dans des fosses, des chenaux ou le long de pentes, à des profondeurs inférieures à la couche intermédiaire froide, et donc dans des eaux plus chaudes que celles sur le plateau.

Évaluations des écosystèmes

Les tendances des écosystèmes de la région de T.-N.-L. sont décrites en quatre unités de production écosystémiques (UPE) : le plateau du Labrador (divisions 2 GH), le plateau de Terre-Neuve (divisions 2J3K), le Grand Banc (divisions 3LNO) et le sud de Terre-Neuve (sous-division 3Ps). Les espèces d'intérêt sont regroupées en groupes fonctionnels de poissons sur la base de la taille générale du corps et des habitudes alimentaires : petits, moyens et grands benthivores, piscivores, plancto-piscivores, planctivores et espèces commerciales de mollusques et crustacés. Trois indices de relevé (biomasse, abondance, rapport biomasse/abondance) ont été étudiés pour chacun des groupes fonctionnels dans chacune des 4 UPE à partir des données des relevés de printemps et d'automne par navire de recherche. Les diverses combinaisons d'UPE, de relevés, de groupes fonctionnels et d'indices ont permis d'examiner un total de 105 séries chronologiques de données (Rideout *et al.* en préparation¹).

Les tendances des écosystèmes ne sont basées que sur un trait dans des « strates centrales » qui excluent les strates d'eau profonde et les strates côtières qui ont été ajoutées au plan de relevé dans les années 1990 (Koen-Alonso *et al.* 2010). Les conséquences les plus importantes de l'exclusion des données sur les aires protégées ont été observées pour la division 2H et la sous-division 3Ps, où le chevauchement spatial entre les strates centrales et les aires protégées est le plus important. Dans le cas de l'UPE 3Ps, l'exclusion des données provenant des aires protégées (notons que le chenal Laurentien est la seule aire protégée dans cette UPE) a entraîné des biais temporels importants dans 11 des 21 (52 %) séries chronologiques

analysées dans cette UPE (Rideout *et al. en préparation*¹), ce qui en fait l'UPE la plus touchée par le retrait des traits. Par exemple, la suppression des données recueillies dans l'aire protégée du chenal Laurentien a conduit à une augmentation temporelle du biais dans le temps (c.-à-d. que les indices du relevé augmentent graduellement dans le temps) pour l'abondance des espèces piscivores (figure 4).

Dans l'ensemble, les indices de la plupart des groupes fonctionnels tendent à présenter des écarts absolus relativement faibles entre le scénario et les modèles de base, mais nombre de ces petits écarts présentent encore des biais temporels, ce qui révèle que l'exclusion des traits dans les aires protégées peut affecter les avis sur l'écosystème, notamment parce que les groupes fonctionnels de poissons sont touchés différemment au sein d'une UPE, ce qui peut fausser la perception des changements à l'échelle d'une communauté de poissons. Le fait que le biais temporel soit assez répandu parmi les groupes fonctionnels de poissons et les UPE suggère que les variations de l'utilisation des habitats dans le temps, y compris dans les aires protégées, constituent un processus écologique courant. Si ces types de changements dans l'utilisation des habitats se poursuivent, des distorsions qui pourraient être considérées comme mineures aujourd'hui risquent de devenir plus importantes dans les années à venir.

3Ps_Printemps

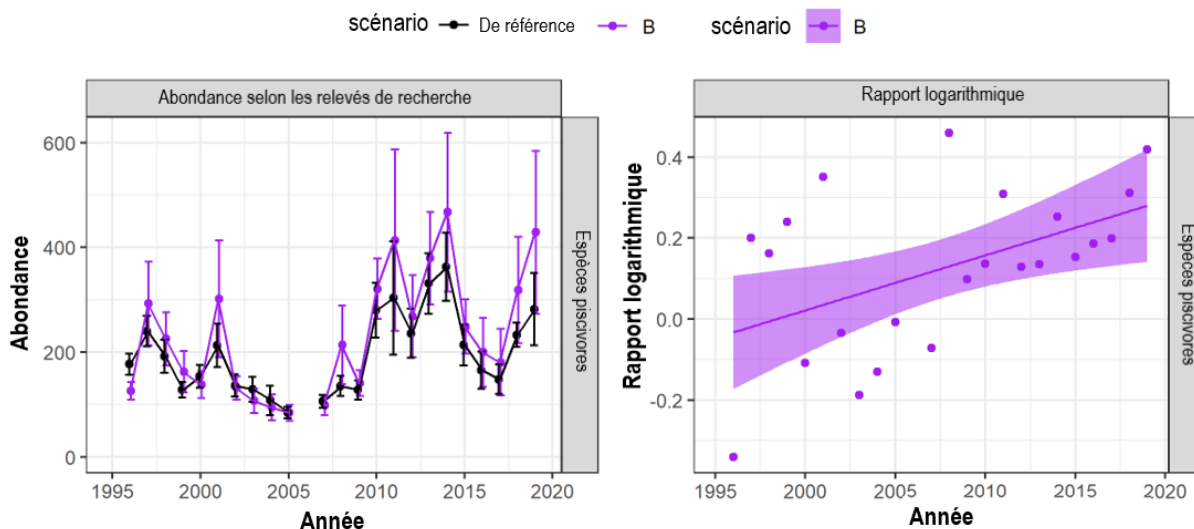


Figure 4. Exemple de conséquences de l'exclusion des relevés de recherche plurispécifiques au chalut de fond effectués par la région de T.-N.-L. dans les aires protégées en utilisant les données sur les espèces piscivores dans l'UPE 3Ps. Le scénario « de référence » représente l'approche du statu quo (c.-à-d. aucune exclusion des données de relevé recueillies dans les aires protégées) et le scénario B représente la suppression des données recueillies à l'intérieur de l'aire visant à protéger les pennatules orange. Les barres d'erreur type dans le tracé d'indice sont de ± 1 . Le tracé du rapport logarithmique illustre le biais relatif causé par la suppression des données recueillies dans les aires protégées.

Évaluations des poissons démersaux

Les estimations stratifiées ont été recalculées pour 47 séries chronologiques de poissons démersaux (14 espèces, 31 stocks). Cette liste comprend des stocks gérés par le Canada, d'autres gérés conjointement par le Canada et la France, et d'autres encore gérés par l'OPANO. Certains sont constitués d'espèces d'intérêt commercial, tandis que d'autres sont des espèces en péril.

Pour les stocks de poissons démersaux qui chevauchent spatialement des aires visant à protéger des éponges et des gorgones (classification A), 6 des 22 (16 %) séries chronologiques de relevés étaient sujettes à des biais temporels lorsque les données collectées dans les aires protégées étaient exclues. L'exclusion des données recueillies dans les aires visant à protéger les pennatules orange (classification B) a conduit à des biais temporels dans 5 des 12 séries chronologiques (42 %). L'exclusion des données collectées dans les aires visant à protéger l'habitat du poisson (classification C) a entraîné des biais temporels pour 4 des 10 séries chronologiques (40 %). Lorsque les données recueillies dans tous les types d'aires protégées ont été exclues, l'effet combiné a entraîné un biais temporel important pour 7 des 14 (50 %) séries chronologiques étudiées.

Les conséquences de l'exclusion des données provenant des aires protégées sur chacun des stocks de poissons étudiés sont présentées dans Rideout *et al.* (en préparation¹). Cependant, l'objectif n'est pas ici de décrire en détail les spécificités de chacune de ces comparaisons de stocks. Il convient de souligner que les simulations rétrospectives réalisées ici ne permettent pas de prévoir quelles mesures donneront lieu à des relevés biaisés dans le futur, mais seulement qu'une telle pratique aurait entraîné des relevés biaisés pour de nombreuses mesures dans le passé. Il est important de reconnaître que les variations de la répartition des espèces et des associations d'habitats sont susceptibles de se produire en réponse au changement climatique, ainsi qu'à d'autres facteurs environnementaux et anthropogéniques, et que, par conséquent, les répercussions de l'exclusion des relevés scientifiques dans les aires protégées pourraient bien aller au-delà de ce qui est démontré ici. Dans la mesure où les schémas de répartition des espèces varient dans le temps, parfois en même temps que les changements de taille des stocks, il est également possible que le fait de prolonger ces analyses dans le passé (lorsque la taille de la population était beaucoup plus élevée pour de nombreux stocks) ait pu donner lieu à un plus grand nombre de résultats considérablement biaisés. Dans le cas de la plie grise dans les divisions 2J, 3K et 3L, le stock a connu une croissance constante au cours de la série chronologique abrégée analysée ici (figure 5). Avec l'augmentation de ce stock, le biais introduit par l'exclusion des données recueillies dans les aires protégées s'est avéré de plus en plus négatif. De tels biais pourraient être problématiques pour l'évaluation et la gestion efficaces de ces ressources.

Plie grise des divisions 2J3KL - Relevé de recherche d'automne

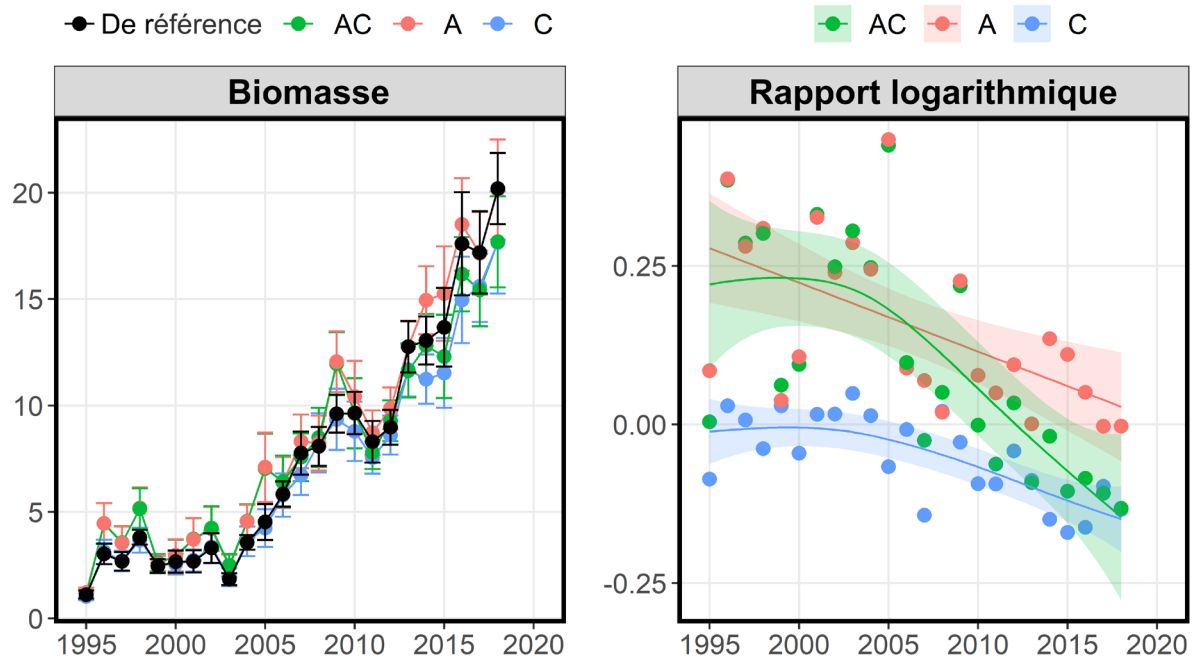


Figure 5. Exemple de conséquences de l'exclusion des relevés de recherche plurispécifiques au chalut de fond effectués par la région de T.-N.-L. dans les aires protégées en utilisant les données sur la plie grise dans les divisions 2J, 3K et 3L. Le scénario « de référence » représente l'approche du statu quo (c.-à-d. aucune exclusion des données de relevé recueillies dans les aires protégées) et les autres scénarios représentent la suppression des données recueillies à l'intérieur des aires protégées, où A = aires de protection des éponges et des gorgones et C = aires de protection de l'habitat du poisson. Les barres d'erreur type dans le tracé d'indice sont de ± 1 . Le tracé du rapport logarithmique illustre le biais relatif causé par la suppression des données recueillies dans les aires protégées.

Évaluations des mollusques et crustacés

Des analyses ont été effectuées sur le crabe des neiges et la crevette nordique. Le crabe des neiges est évalué en fonction des divisions 2H et 2J (ci-après appelées « divisions 2HJ »), 3L, 3N et 3O (ci-après appelées « divisions 3INO ») et 3K, et de la sous-division 3Ps; on utilise des données provenant des relevés de recherche au chalut de fond et du relevé collaboratif au casier. L'exclusion des données de relevé de recherche collectées dans les aires protégées a entraîné un biais temporel important pour trois des quatre divisions utilisées pour l'évaluation. Par exemple, la simulation de l'exclusion du relevé de recherche d'automne dans les aires protégées dans les divisions 2HJ a entraîné un biais des indices du relevé de plus en plus faible au cours de la série chronologique (figure 6). La simulation de l'exclusion des données du relevé collaboratif au casier dans les aires protégées a également entraîné un biais variant dans le temps pour une des quatre divisions utilisées pour l'évaluation (3K; figure 6). Aucun biais temporel notable n'a été détecté pour les indices de la crevette nordique dans les zones de pêche de la crevette 5 et 6.

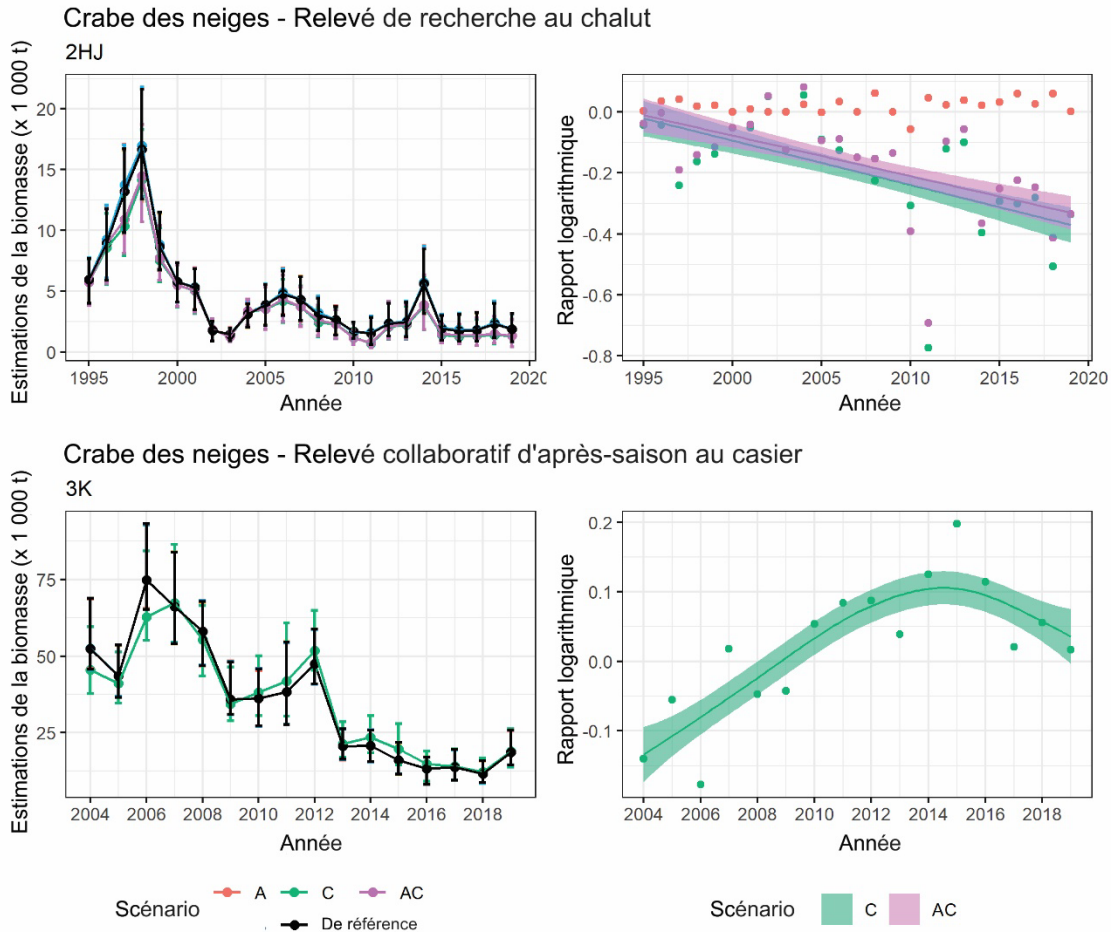


Figure 6. Exemples de conséquences de l'exclusion des données du relevé de recherche plurispécifique d'automne au chalut de fond effectué par la région de T.-N.-L. (en haut) et du relevé collaboratif au casier (en bas) recueillies dans les aires protégées, à l'aide de données sur le crabe des neiges dans les divisions 2HJ (haut) et 3K (bas). Le scénario « de référence » représente l'approche du statu quo (c.-à-d. aucune exclusion des données de recueillies dans les aires protégées) et les autres scénarios représentent la suppression des données recueillies à l'intérieur des aires protégées, où A = aires de protection des éponges et des gorgones, C = aires de protection de l'habitat du poisson, et AC = les deux types d'aires protégées. Les barres d'erreur dans le tracé d'indices correspondent à des intervalles de confiance à 95 %. Le tracé du rapport logarithmique illustre le biais relatif causé par la suppression des données des aires protégées.

Évaluation des sébastes (unités 1 et 2)

Le relevé au chalut de fond des sébastes de l'unité 2 est le seul relevé qui couvre la totalité de l'unité 2. L'analyse complète des données du relevé des sébastes de l'unité 2 n'a pu être réalisée en raison de problèmes techniques qui n'ont pu être résolus à temps pour la réunion de consultation scientifique. Ces analyses seront achevées avant la prochaine évaluation des sébastes des unités 1 et 2. Toutefois, à titre d'analyse préliminaire, il a été démontré ici (en utilisant la pondération inverse de la distance) qu'en moyenne environ 16 % de la biomasse des sébastes de l'unité 2 se trouvait dans l'aire protégée du chenal Laurentien lors des relevés précédents. Comme la taille et la répartition du stock ont changé de façon spectaculaire au cours des dernières années (figure 7), l'exclusion de ce relevé dans l'aire protégée est très susceptible d'influencer les estimations dérivées du relevé et, par conséquent, ces analyses

devraient être complétées dès que possible pour appuyer les décisions concernant ce relevé dans le futur. Il convient de noter que ce relevé chevauche aussi partiellement deux aires protégées dans la région des Maritimes, qui représentent généralement une part moindre de l'estimation de la biomasse des sébastes (environ 5 % pour le banc de Sainte-Anne et 0,1 % pour le Gully).

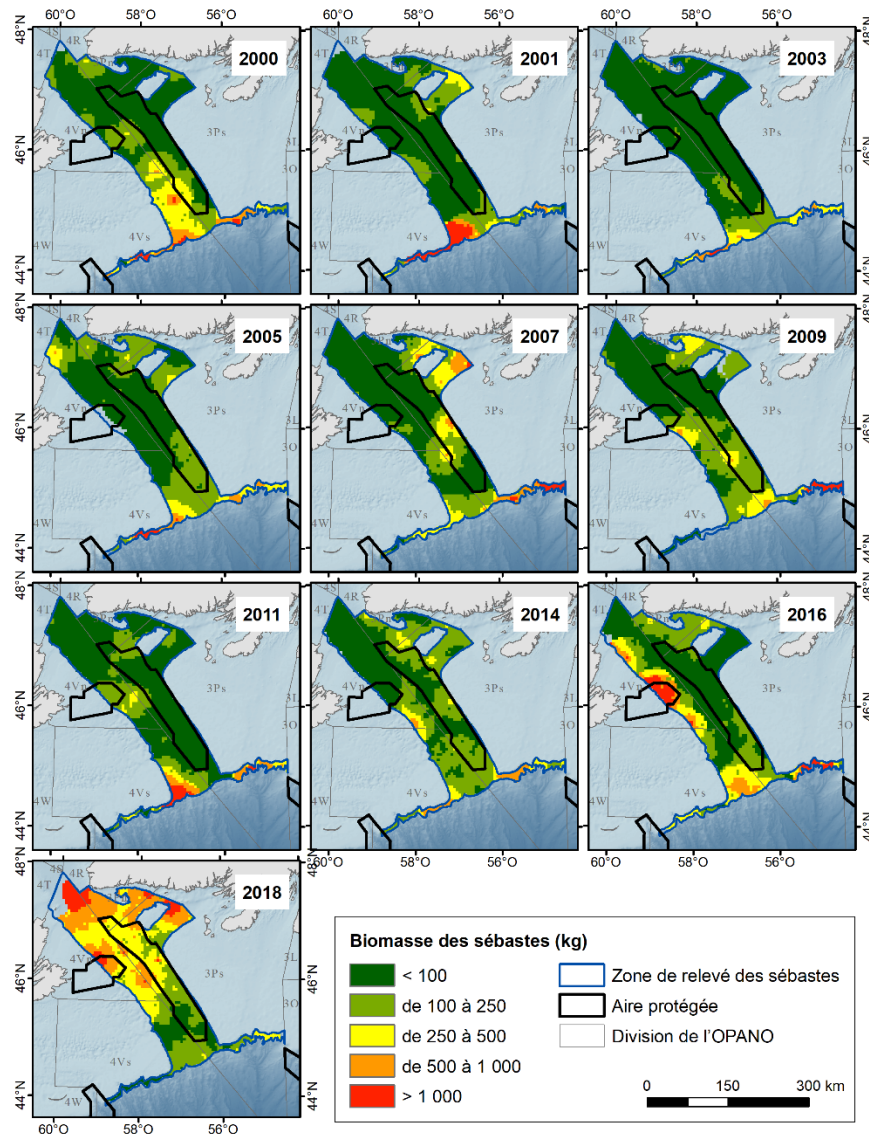


Figure 7. Estimations annuelles de la biomasse interpolée pondérée par l'inverse de la distance pour le relevé des sébastes de l'unité 2.

Mesures d'atténuation éventuelles

Malgré la nature fragile des espèces benthiques, les analyses présentées ici ne soutiennent pas une exclusion générale des relevés de recherche dans toutes les aires protégées. Les intervalles de récurrence des relevés par rapport aux délais de rétablissement prévus suggèrent que les relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond ne constituent pas une menace majeure à long terme pour les écosystèmes benthiques dans les aires protégées évaluées ici. Il a également été démontré que la décision d'exclure

complètement les relevés scientifiques serait susceptible de biaiser les sources de données qui jouent un rôle crucial dans la surveillance des écosystèmes et l'évaluation des ressources pour les stocks de poissons démersaux et de mollusques et crustacés.

Des mesures d'atténuation devraient néanmoins être envisagées pour réduire au minimum les perturbations causées par les activités de relevé qui se déroulent dans les aires protégées. Pour qu'une mesure d'atténuation soit efficace et applicable, elle doit non seulement réduire les répercussions sur les taxons benthiques, mais aussi le faire sans compromettre la qualité des données de relevé recueillies. Bien que de nombreuses mesures proposées ailleurs permettraient d'atteindre l'objectif de réduction des perturbations sur les taxons benthiques (p. ex., en changeant les engins de relevé pour qu'ils aient moins de contact avec le fond ou en les modifiant pour limiter les perturbations sur le plancher océanique), de tels changements dans la conception des relevés affecteraient la capturabilité lors des relevés pour certaines espèces, sinon toutes, et invalideraient les nouvelles observations par rapport aux séries chronologiques existantes. Bien que certaines de ces mesures d'atténuation potentielles soient théoriquement valables, la nécessité de mener des expériences de pêche comparatives exhaustives (c.-à-d. d'énormes investissements financiers et de temps) dont le succès ne serait pas garanti entraînerait presque certainement l'impossibilité de mettre en œuvre un grand nombre de ces mesures. La conclusion générale selon laquelle les relevés scientifiques analysés ici ne représentent probablement pas une menace majeure à long terme pour les écosystèmes benthiques, l'objectif est de discuter de mesures d'atténuation plausibles et efficaces qui pourraient servir à réduire les perturbations benthiques sans compromettre ces sources de données cruciales.

Benoît et ses collaborateurs (2020a) ont passé en revue les mesures d'atténuation qui pourraient potentiellement réduire les répercussions des activités de relevé dans les aires protégées et ont conclu qu'il n'existe actuellement aucune autre méthode appropriée qui puisse remplacer le chalutage dans un contexte plurispécifique. Les mesures d'atténuation les plus plausibles pour ces relevés sont les suivantes : 1) la relocalisation des traits dans des zones situées en dehors des aires protégées ou dans des zones « moins vulnérables » au sein des aires protégées; 2) la réduction du nombre de traits dans les aires protégées; 3) la réduction de la durée des traits dans les aires protégées. Il existe toutefois des complications potentielles à prendre en compte pour chacune de ces mesures.

Les relevés au chalut de fond effectués dans la région de T.-N.-L. sont des relevés aléatoires stratifiés, ce qui signifie que les emplacements des traits sont choisis au hasard dans chaque strate avant le début des relevés. Il existe généralement un seuil de tolérance (≤ 2 nm) permettant un écart minime par rapport à l'emplacement choisi pour un trait si le plancher océanique n'est pas considéré comme chalutable à cet endroit (p. ex., les fonds irréguliers et rocheux sont susceptibles d'endommager l'équipement de relevé et de compromettre la validité des données recueillies lors du trait). Dans les cas où des traits d'un relevé se trouvent dans une aire protégée, mais près de ses limites, il peut être possible de les relocaliser juste à l'extérieur de l'aire protégée, dans les limites du niveau de tolérance acceptable. Dans les cas où des traits d'un relevé se trouvent dans une aire protégée, mais loin de ses limites, les déplacer en dehors de l'aire protégée serait un manquement à la conception du relevé. Toutefois, pour tenir compte de la possibilité de fonds non chalutables, d'autres emplacements sont également choisis au hasard pour chaque strate au cours du processus de conception des relevés. Dans certains cas, les traits se trouvant dans une aire protégée pourraient être remplacés par des traits effectués ailleurs, si ceux-ci se trouvent à l'extérieur d'une aire protégée. Il faut cependant souligner que le fait de toujours exclure des emplacements fixes se trouvant dans des aires protégées équivaut à l'exclusion des relevés dans ces aires. Les analyses présentées ici démontrent nettement que des mesures aussi extrêmes ne sont pas

justifiées et risquent de causer des problèmes de fiabilité pour les évaluations des ressources dans le contexte plus large de l'écosystème. Il pourrait être possible de n'exclure les relevés de fond que dans les régions les plus fragiles des aires protégées (p. ex., les zones qui présentent les plus fortes densités de taxons benthiques vulnérables) plutôt que dans l'ensemble des aires protégées. Il est connu que la répartition des emplacements à haute densité de taxons benthiques vulnérables n'est pas uniforme au sein des habitats qu'ils définissent (OPANO 2013), et on peut donc en déduire que leur répartition ne sera pas uniforme au sein des aires protégées. Cependant, tout décalage de ces emplacements doit respecter les paramètres de conception du relevé, comme il a été mentionné précédemment. Il est également important d'envisager que le fait de considérer de grandes régions au sein des aires protégées comme des zones de haute vulnérabilité devrait être accompagné d'analyses comparables à celles menées ici pour l'ensemble d'une ou des aires protégées afin de comprendre les conséquences potentielles sur la qualité des données de relevé.

Une autre mesure d'atténuation potentiellement plausible pour les relevés au chalut de fond consiste à atténuer l'empreinte des traits de chalut individuels en réduisant leur durée. Toutefois, si on ramène la durée des traits vers la durée minimale acceptable (généralement pas moins de 70 % d'une durée standard cible), un plus grand nombre de traits pourraient contrevenir aux critères de durée minimale, et donc se révéler invalides. De plus, des analyses antérieures ont démontré qu'il n'y avait pratiquement aucune différence dans les quantités de coraux et d'éponges capturées dans les traits de 15 minutes par rapport à ceux de 30 minutes (OPANO 2008, 2009), ce qui suggère que les taux de capture ne sont pas linéairement liés à la durée du trait. Il s'ensuit que la diminution de la durée des traits n'entraînera pas nécessairement une réduction des perturbations sur les taxons benthiques. Dans le cas de plans de relevé stratifiés, on pourrait également envisager de réduire le nombre d'événements d'échantillonnage (c.-à-d. de traits) par strate afin de réduire les répercussions sur le milieu benthique dans les aires protégées. Dans le cas des relevés de recherche au chalut de fond du MPO, toutefois, bon nombre des strates qui chevauchent l'ensemble actuel d'aires protégées contiennent déjà le nombre minimal permis de traits (c.-à-d. deux) pour permettre le calcul d'estimations stratifiées. Certaines strates qui chevauchent la zone de fermeture dans le chenal Laurentien contiennent un plus grand nombre de traits alloués, de sorte que de légères réductions pourraient être possibles dans cette zone. Toutefois, ces décisions ne doivent pas être prises au hasard. La conception de ces relevés attribue le nombre de traits proportionnellement à la zone de la strate et il convient d'examiner attentivement les effets de toute modification de la conception des relevés sur l'incertitude des analyses de données ultérieures.

La possibilité que les relevés vidéo remplacent les relevés au casier du crabe des neiges dans les aires protégées a été suggérée comme une piste à explorer dans d'autres régions (Benoît *et al.* 2020 b). Toutefois, les relevés vidéo ne permettraient pas de saisir les données biologiques essentielles actuellement recueillies par les observateurs en mer dans le cadre des procédures d'échantillonnage standard pour le relevé d'après-saison du crabe des neiges au casier. Les observateurs en mer échantillonnent des crabes des neiges de toutes les tailles et une grande partie des données biologiques recueillies lors de cet échantillonnage en mer et utilisées dans l'évaluation des stocks (condition de la carapace, hauteur des pinces des mâles pour déterminer la maturité, présence de la maladie du crabe amer, maturité des femelles et stade des œufs) ne pourraient pas être recueillies lors de relevés vidéo. De nombreux problèmes logistiques se poseraient également du fait que ces relevés sont effectués par l'industrie (en collaboration avec le MPO) et que les navires utilisés pourraient ne pas pouvoir être adaptés au déploiement de caméras. De plus, la nécessité de calibrer avec des densités de relevé échantillonnées au moyen des casiers en dehors des aires protégées, ainsi que le

temps et le coût supplémentaires associés au traitement des données vidéo rendent cette option non viable pour le moment (Benoît *et al.* 2020a,b).

On pourrait réduire l’empreinte cumulative (et les répercussions potentielles sur les ZBI) des relevés multiples qui se chevauchent dans l’espace en limitant le nombre de relevés qui échantillonnent les mêmes zones. Dans la région de T.-N.-L., cela s’appliquerait particulièrement aux zones qui sont couvertes par les relevés de recherche du printemps et de l’automne effectués par le MPO (c.-à-d. les divisions 3LNO). Le nez et la queue du Grand Banc s’étendent à l’extérieur de la ZEE du Canada et sont également couverts par les relevés de recherche au chalut de fond effectués par l’UE et l’Espagne, en plus des deux relevés au chalut canadiens. En théorie, il serait possible d’étalonner de façon comparative ces relevés de telle sorte que les données d’un relevé puissent être substituées à celles d’un autre (et qu’un ou plusieurs des relevés puissent alors être abandonnés). Cependant, les différences dans la conception des relevés (navire, engin de relevé, période du relevé, etc.) se traduiront presque certainement par des différences dans la capturabilité de certaines ou de toutes les espèces échantillonnées lors de ces relevés plurispécifiques. Pour cette raison, l’étalonnage comparatif des relevés plurispécifiques pour l’ensemble des espèces surveillées serait une tâche extrêmement difficile et nécessiterait des investissements considérables en temps et en ressources. Il n’est pas non plus garanti que de tels étalonnages comparatifs soient possibles pour certaines espèces ou certains relevés.

Une dernière mesure d’atténuation possible, rarement abordée ailleurs, consisterait à compenser toute répercussion potentielle des relevés scientifiques sur les ZBI en augmentant légèrement la taille des aires protégées. La plupart des aires protégées qui sont assorties d’objectifs de conservation benthique n’englobent pas la totalité des ZBI désignées, et donc certaines parties des ZBI ne sont pas protégées par ces zones fermées à la pêche. Une légère expansion des aires protégées permettrait de supprimer les répercussions à plus grande échelle de la pêche commerciale (ou d’autres activités anthropiques) dans ces aires, tout en maintenant une incidence moindre des relevés scientifiques.

Surveillance des aires protégées à l’aide de relevés menés à l’aide d’engins entrant en contact avec le fond

L’établissement et la délimitation de l’ensemble actuel d’aires protégées reposent en partie sur des données provenant de relevés scientifiques effectués à l’aide d’engins entrant en contact avec le fond. Dans les années à venir, il sera possible de surveiller les communautés de poissons et de mollusques et crustacés dans les aires protégées au moyen de relevés menés à l’aide d’engins entrant en contact avec le fond, mais ces méthodes ne sont pas les plus appropriées pour entreprendre un suivi à long terme des taxons benthiques vulnérables. Pour ces taxons, d’autres méthodes moins destructives, telles que les relevés visuels du plancher océanique (p. ex., véhicules télécommandés, caméras lestées), sont plus appropriées. L’utilisation de l’ADN environnemental pourrait également être envisagée pour compléter ces méthodes. De plus, tout relevé scientifique impliquant un contact avec le fond qui a lieu dans les aires protégées devrait au moins employer des protocoles d’échantillonnage améliorés qui maximiseront la quantité de données recueillies sur les taxons benthiques vulnérables. La plupart des aires protégées comportent également des objectifs de conservation liés à d’autres espèces (poissons, mammifères marins, etc.) et la suppression des relevés menés à l’aide d’engins entrant en contact avec le fond pourrait entraver la prestation d’avis relatifs à certains de ces objectifs de conservation; toutefois, ceux-ci n’ont pas été évalués ici.

Sources d'incertitude

Le temps dont les coraux et éponges d'eau froide ont besoin pour se rétablir de perturbations anthropiques n'est pas encore bien compris. Les connaissances limitées concernant la biologie des larves de coraux et d'éponges, la dynamique des populations et la connectivité dans la région de T.-N.-L. ajoutent une certaine incertitude aux analyses du potentiel de rétablissement. En outre, si certaines espèces de coraux sont connues pour avoir des longévités de plusieurs décennies ou siècles, celles des éponges et des coraux dans l'habitat sont pour la plupart inconnues. Le cadre national du MPO (MPO 2018) propose la méthode utilisée ici, qui consiste à comparer les intervalles de récurrence du chalutage et la longévité pour estimer le délai de rétablissement. Le cadre reconnaît également le degré d'incertitude de cette approche, en suggérant une marge de précaution d'un ordre de grandeur pour réduire le risque de surestimer le potentiel de rétablissement. Toutefois, le cadre se concentre sur le rétablissement potentiel des individus et ne tient pas compte des incertitudes liées aux délais de rétablissement des caractéristiques biogéniques associées à ces taxons benthiques ni du rôle clé que jouent certaines de ces caractéristiques. Par exemple, certaines communautés de coraux et d'éponges sont connues pour être établies depuis des milliers d'années, et le rétablissement individuel ne reflète pas nécessairement le rétablissement de l'habitat (c.-à-d. que le rétablissement quantitatif d'une espèce peut ne pas être immédiatement associé au rétablissement de ses fonctions écologiques et des services écosystémiques fournis).

Les analyses présentées ici et ailleurs (p. ex., Benoît *et al.* 2020ab, Koen-Alonso *et al.* 2018) représentent probablement des sous-estimations des répercussions des traits de chalut, tant commerciaux que scientifiques, sur les taxons benthiques vulnérables. Ces analyses ont été basées uniquement sur l'empreinte du chalut (c.-à-d. qu'elles ne prennent en compte que les dommages physiques dus au contact direct avec l'engin de pêche) et négligent les répercussions indirectes, telles que celles causées par la remise en suspension de sédiments. Il n'existe actuellement aucune donnée permettant de rendre compte avec précision de ces répercussions indirectes. Cependant, il a été démontré que les panaches de sédiments provenant du déploiement de chaluts peuvent se déplacer à plus de deux kilomètres de leur source (Grant *et al.* 2019). Il serait difficile de quantifier les conséquences de cette remise en suspension des sédiments sur les taxons benthiques, mais il a été démontré qu'une sédimentation accrue peut obstruer les polypes nourriciers des coraux et entraver les activités de filtration des éponges. En outre, la superficie beaucoup plus grande de la zone potentiellement touchée par les panaches de sédiments par rapport à la trajectoire immédiate du chalut suggère également que les taxons benthiques sont susceptibles d'être touchés par les relevés au chalut à des fréquences plus élevées que celles rapportées ici.

Les intervalles de récurrence ont été calculés ici sur la base de la taille de l'empreinte de l'engin de pêche par rapport à la superficie totale de l'aire protégée; il s'agit toutefois d'une estimation moyenne, qui n'exclut pas que, compte tenu de la nature aléatoire des lieux d'échantillonnage, les relevés au chalut puissent se produire plus fréquemment à un endroit donné. De plus, étant donné que les emplacements des relevés au chalut de fond sont choisis au hasard (contrairement aux emplacements ciblés du chalutage commercial), l'analyse des intervalles de récurrence présentée ici montre que le chalutage scientifique se produit plus souvent dans des zones précédemment non touchées, où le premier passage du chalut cause le plus de dommages.

Enfin, il est important de ne pas perdre de vue que, au moins pour certains coraux et éponges d'eau froide, les ZBI actuelles représentent probablement les reliques d'anciennes aires de répartition résultant de décennies de perturbations liées à la pêche. Par conséquent, les estimations des répercussions basées sur la répartition ou les densités actuelles de coraux et

d'éponges sont probablement sous-estimées, les perturbations historiques de ces habitats benthiques n'ayant pas été quantifiées.

CONCLUSIONS ET AVIS

On sait que les engins d'échantillonnage scientifique entrant en contact avec le fond peuvent avoir sur les taxons benthiques vulnérables des effets dommageables comparables à ceux des engins de pêche commerciale, bien qu'à des échelles très réduites. Toutefois, les analyses présentées ici ne soutiennent pas une exclusion générale des relevés de recherche de toutes les aires protégées. Les intervalles de récurrence des relevés par rapport aux délais de rétablissement prévus suggèrent que les relevés scientifiques à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond ne constituent pas une menace majeure à long terme pour les écosystèmes benthiques. En outre, la décision d'exclure complètement les relevés scientifiques serait susceptible de biaiser les sources de données qui jouent un rôle crucial dans la surveillance des écosystèmes et l'évaluation des ressources pour les stocks de poissons démersaux et de mollusques et crustacés. Ces relevés scientifiques jouent également un rôle important dans le suivi de certains des objectifs de conservation des aires protégées. Bien que les relevés menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond ne soient pas la meilleure option pour surveiller les taxons benthiques vulnérables, des efforts doivent être faits pour améliorer les protocoles d'échantillonnage afin de maximiser les données recueillies lors de ces relevés relatifs aux taxons benthiques dans les aires protégées. Et bien que les relevés scientifiques effectués à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond décrits ici ne constituent pas une menace à long terme pour les taxons benthiques, on devrait étudier des mesures d'atténuation (p. ex., éviter les petites zones de fortes densités de taxons benthiques dans les aires protégées) afin de réduire les dommages à un minimum.

Considérations liées à la gestion

Il est important de souligner ici la différence entre le chalutage commercial et le chalutage effectué lors de l'échantillonnage plurispécifique dans le cadre de relevés scientifiques. Par exemple, il a été démontré que la superficie touchée par le chalutage commercial dans les aires protégées de la région de T.-N.-L. est souvent plus importante que celle affectée par le chalutage lors des relevés scientifiques, même si les limites des aires protégées ont souvent été explicitement tracées pour limiter le déplacement des activités de pêche et, par conséquent, n'englobent qu'un faible effort de pêche. Il est important que ces différences soient communiquées aux clients du MPO et au grand public.

Bien que les analyses présentées ici suggèrent que les relevés scientifiques dans la région de T.-N.-L. n'ont probablement pas de conséquences à long terme sur les taxons benthiques dans les aires protégées, la nature vulnérable des espèces, et les incertitudes liées aux aspects de leur biologie qui pourraient influencer le délai de rétablissement, suggèrent que des efforts doivent encore être faits pour réduire au minimum les perturbations causées par les relevés scientifiques, dans la mesure du possible. Cependant, de nombreuses mesures d'atténuation qui sont couramment discutées pourraient avoir de grandes répercussions sur l'utilité des données utilisées pour surveiller les ressources marines et marqueraient essentiellement la fin de séries chronologiques de données de longue date qui constituent le fondement des évaluations des ressources. Même les changements apportés à l'échantillonnage d'un relevé qui sont considérés comme mineurs par certains peuvent représenter des manquements aux principes de la conception d'un relevé et entraîner des conséquences importantes pour les analyses de données. Il est donc essentiel que les gestionnaires responsables des aires protégées (et de la réalisation de leurs objectifs de conservation) travaillent en étroite collaboration avec la Direction des sciences lorsqu'il s'agit de recommander des mesures

destinées à atténuer les répercussions des relevés menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond sur les taxons benthiques vulnérables dans les aires protégées. À cette fin, la prochaine étape logique pour les gestionnaires et les scientifiques serait de collaborer à l'élaboration d'un cadre pour aider à la sélection et à la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées relatives aux relevés dans les aires protégées. Un tel cadre pourrait, par exemple, être axé sur la constitution d'une hiérarchie pratique d'options liées aux mesures d'atténuation afin de fournir une orientation opérationnelle objective pour évaluer et éventuellement modifier les pratiques de relevé dans les aires protégées assorties d'objectifs de conservation benthique.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Affiliation
Annie Mercier	Université Memorial
Bárbara Neves	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Bobbi Rees	Gouvernement de T.-N.-L. — Ministère des Pêches, des Forêts et de l'Agriculture
Catherine Schram	MPO — Région des Maritimes — Sciences
Christina Bourne	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Christina Pretty	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Corey Morris	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Dave Cote	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Derek Osborne	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Diana Gonzalez	Instituto Español de Oceanografía
Erika Parrill	MPO — Région de T.-N.-L. — Centre des avis scientifiques
Evan Edinger	Université Memorial
Frederic Cyr	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Hannah Munro	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Hugues Benoît	MPO — Région du Québec — Sciences
Javier Murillo-Perez	MPO — Région des Maritimes — Sciences
Jennifer Janes	MPO — Région de T.-N.-L. — Gestion des écosystèmes
Jennifer Matthews	Association canadienne des producteurs pétroliers
Johan Joensen	Fish Food and Allied Workers Union
Julia Pantin	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Julia Sparkes	MPO — Région de T.-N.-L. — Gestion des ressources
Karen Dwyer	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Katherine Skanes	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Keith Lewis	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Kris Vascotto	Conseil du poisson de fond de l'Atlantique
Krista Baker	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Laura Wheeland	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Lisa Setterington	MPO — Région de la capitale nationale — Sciences
Luiz Mello	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Margaret Warren	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Mariano Koen-Alonso	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Mark Simpson	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Nadine Templeman	MPO — Région de la capitale nationale — Sciences
Nadine Wells	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Pamela Allen	MPO — Région de la capitale nationale — Sciences

Nom	Affiliation
Paul Barnes	Association canadienne des producteurs pétroliers
Paul Snelgrove	Université Memorial
Paul Winger	Université Memorial
Rick Rideout	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Rob Coombs	Conseil communautaire de NunatuKavut
Robyn Jamieson	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Sigrid Kuehnemund	FMN
Susanna Fuller	Oceans North
Tanya Edwards	SNAP Canada
Truong Nguyen	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences
Vonda Wareham-Hayes	MPO — Région de T.-N.-L. — Sciences

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle du processus d'examen régional par les pairs tenu du 5 au 9 octobre 2020 sur l'évaluation visant à soutenir les décisions liées à l'autorisation des relevés scientifiques avec des engins entrant en contact avec le fond dans des zones protégées de la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

- Ambroso, S., Grinyó, J., Bilan, M., and Puig, P. 2021. Extremely rapid withdrawal behaviour of the sea pen *Protoptilum cf. carpenteri* in the deep Mediterranean. *Marine Biodiversity* 51: 91.
- Benoît, H.P., Dunham, A., Macnab, P., Rideout, R., Wareham, V., Clark, D., Duprey, N., Maldemay, É.-P., Richard, M., Clark, C., et Wilson, B. 2020. [Éléments d'un cadre visant à soutenir les décisions liées à l'autorisation des relevés scientifiques avec des engins entrant en contact avec le fond dans des zones benthiques protégées ayant des objectifs de conservation définis](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/011. ix + 109 p.
- Benoît, H.P., Asselin, N.C., Surette, T., et Juillet, C. 2020. [Évaluation visant à soutenir les décisions liées à l'autorisation des relevés scientifiques avec des engins entrant en contact avec le fond dans des zones benthiques protégées dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/007. xii + 86 p.
- Chimienti, G., Angeletti, L., and Mastrototaro, F. 2018. Withdrawal behaviour of the red sea pen *Pennatula rubra* (Cnidaria: Pennatulacea). *Euro. Zoo. J.* 85: 64–70.
- Clark, M.R., Althaus, F., Schlacher, T.A., Williams, A., Bowden, D.A., and Rowden, A.A. 2016. The impacts of deep-sea fisheries on benthic communities: a review. *ICES J. Mar. Sci.* 73: i51–i69
- FAO. 2009. [International guidelines for the management of deep-sea fisheries in the high seas](#). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Accessed 21 September 2020.
- FAO. 2016. *Vulnerable Marine Ecosystems: Processes and Practices in the High Seas*, by Anthony Thompson, Jessica Sanders, Merete Tandstad, Fabio Carocci and Jessica Fuller, eds. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 595. Rome, Italy.
- Grant, N., Matveev, E., Kahn, A.S., Archer, S.K., Dunham, A., Bannister, R.J., Eerkes-Medrano, D., and Leys, S.P. 2019. Effect of suspended sediments on the pumping rates of three species of glass sponge *in situ*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 615: 79–100.

- Kaiser, M.J., Clarke, K.R., Hinz, H., Austen, M.C.V., Somerfield, P.J., and Karakassis, I. 2006. Global analysis and prediction of the response of benthic biota and habitats to fishing. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 311: 1–14.
- Koen-Alonso, M., Pepin, P., and Mowbray, F. 2010. Exploring the role of environmental and anthropogenic drivers in the trajectories of core fish species of the Newfoundland-Labrador marine community. *NAFO SCR 10/37*:1–16.
- Koen-Alonso, M., Favaro, C., Ollerhead, N., Benoît, H., Bourdages, H., Sainte-Marie, B., Treble, M., Hedges, K., Kenchington, E., Lirette, C., King, M., Coffen-Smout, S., and Murillo, J. 2018. [Analysis of the overlap between fishing effort and Significant Benthic Areas in Canada's Atlantic and Eastern Arctic marine waters](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/015. xvii + 270 p.
- Koen-Alonso, M., Pepin, P., Fogarty, M.J., Kenny, A., and Kenchington, E. 2019. The Northwest Atlantic Fisheries Organization Roadmap for the development and implementation of an Ecosystem Approach to Fisheries: structure, state of development, and challenges. *Marine Policy*. 100: 342–352.
- Malecha, P.W., and Stone, R.P. 2009. Response of the sea whip *Halipteris willemoesi* to simulated trawl disturbance and its vulnerability to subsequent predation. *Mar. Eco. Pro. Ser.* 388: 197–206.
- MPO. 2017a. [Délimitation des zones importantes de communautés dominées par les coraux et les éponges d'eau froide dans les eaux marines du Canada atlantique et de l'est de l'Arctique et chevauchement avec les activités de pêche](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/007.
- MPO. 2017b. [Orientation sur le niveau de protection des zones importantes de communautés dominées par les coraux et les éponges d'eau froide dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/030.
- MPO. 2018. [Cadre visant à soutenir les décisions liées à l'autorisation des relevés scientifiques avec des engins scientifiques entrant en contact avec le fond dans des zones benthiques protégées ayant des objectifs de conservation définis](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2018/043.
- MPO. 2020. [Évaluation à l'appui des décisions liées à l'autorisation des relevés scientifiques à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond dans les aires protégées de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2020/013
- Muntoni, M., Devillers, R., and Koen-Alonso, M. 2019. Science should not be left behind during the design of a marine protected area: meeting conservation priorities while integrating stakeholder interests. *FACETS* 4: 472–492.
- NAFO. 2013. Report of the 6th Meeting of the NAFO Scientific Council Working Group on Ecosystem Science and Assessment (WGESA) [Formerly WGEAFM], 19- 29 November 2013, Dartmouth, NS. NAFO SCS Doc. 13/024.
- NAFO. 2016. Report of the Scientific Council Meeting, 03 -16 June 2016 Halifax, Nova Scotia. NAFO SCS Doc. 16-14 Rev.
- NAFO. 2019. Report of the 12th Meeting of the NAFO Scientific Council Working Group on Ecosystem Science and Assessment (WG-ESA), 19-28 November 2019, Dartmouth, NS. NAFO SCS Doc. 19/025.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
CP 5664

St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-45425-2 N° cat. Fs70-6/2022-045F-PDF

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2022



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2022. Évaluation à l'appui des décisions liées à l'autorisation de relevés scientifiques menés à l'aide d'engins entrant en contact avec le fond dans les aires protégées de la biorégion des plateaux de Terre-Neuve-et-Labrador. Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/045.

Also available in English:

DFO. 2022. An Assessment To Support Decisions on Authorizing Scientific Surveys with Bottom-Contacting Gears in Protected Areas in The Newfoundland and Labrador Bioregion. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2022/045.