



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Compte rendu 2024/033

Région des Maritimes

Compte rendu du l'examen régional par les pairs des données existantes, des procédures et des protocoles du plan de surveillance de l'écosystème de la zone de protection marine du Gully

Dates de la réunion : du 25 au 26 septembre 2012

Endroit : Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Présidente et rédactrice : Tana Worcester

Pêches et Océans Canada
Région des Maritimes
C.P. 1006, 1, promenade Challenger
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont 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 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 tenir compte des échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie du présent rapport ne doit être considérée comme un reflet des conclusions de la réunion, à moins d'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 des avis scientifiques
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

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



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

ISSN 2292-4264

ISBN 978-0-660-72430-0 N° cat. Fs70-4/2024-033F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2024. Compte rendu de l'examen régional par les pairs des données existantes, des procédures et des protocoles du plan de surveillance de l'écosystème de la zone de protection marine du Gully ; du 25 au 26 septembre 2012. Secr. can. des avis sci. du MPO. Compte rendu 2024/033.

Also available in english :

DFO. 2024. *Proceedings of the Regional Peer Review of Existing Data, Protocols, and Procedures for the Gully Marine Protected Area Ecosystem Monitoring Plan; September 25-26, 2012.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2024/033.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
ÉVALUATION	1
CADRE DE SURVEILLANCE DE 2010	1
RENSEIGNEMENTS SUR LES RELEVÉS À LA PALANGRE	3
RENSEIGNEMENTS SUR LES RELEVÉS MÉSOPÉLAGIQUES.....	5
RENSEIGNEMENTS SUR LES RELEVÉS DES CORAUX.....	8
RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES	9
MOUVEMENT DES MASSES D'EAU.....	11
RENSEIGNEMENTS SUR LA RÉTRODIFUSION ACOUSTIQUE.....	13
RENSEIGNEMENTS SUR LES OISEAUX DE MER.....	14
RENSEIGNEMENTS SUR LES CÉTACÉS	16
PRODUCTION DE RAPPORTS	20
INDICATEURS DE MENACES	22
DISCUSSION FINALE	28
ANNEXE 1. LISTE DES PARTICIPANTS.....	31
ANNEXE 2. CADRE DE RÉFÉRENCE	33
ANNEXE 3. ORDRE DU JOUR	35
ANNEXE 4. RÉCAPITULATIF DE LA PREMIÈRE JOURNÉE	36
ANNEXE 5. RÉCAPITULATIF DE LA DEUXIÈME JOURNÉE	40
ANNEXE 6. ABRÉVIATIONS.....	44

SOMMAIRE

Un examen régional par les pairs de la région des Maritimes portant sur les données, les protocoles et les procédures existants pour le plan de surveillance de l'écosystème de la zone de protection marine du Gully a eu lieu les 25 et 26 septembre 2012 à l'Institut océanographique de Bedford à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse. Les participants représentaient Pêches et Océans Canada (MPO), Environnement Canada, Parcs Canada, Transports Canada, l'Office Canada-Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers, le milieu universitaire, des organismes non gouvernementaux, des organisations autochtones, l'industrie du pétrole extracôtier et l'industrie de la pêche. Les résultats de cette réunion serviront à étayer l'élaboration d'un plan de surveillance de la zone de protection marine (ZPM) du Gully.

INTRODUCTION

La présidente de la réunion, T. Worcester, souhaite la bienvenue à tous les participants et les remercie d'être venus à l'examen par les pairs de la région des Maritimes portant sur les données, protocoles et procédures existants pour le plan de surveillance de l'écosystème de la zone de protection marine du Gully. Les participants (annexe 1) se présentent; le cadre de référence (annexe 2) de la réunion est examiné; et l'ordre du jour (annexe 3) est passé en revue. L'ordre du jour est actualisé.

Les objectifs de cette réunion étaient les suivants :

- Fournir un examen scientifique par les pairs des données disponibles pour certains indicateurs définis dans le *Cadre de surveillance de l'écosystème du Gully* afin de déterminer l'état de l'écosystème du Gully.
- Formuler des recommandations sur la pertinence des données disponibles et des programmes, protocoles et procédures de surveillance pour évaluer l'efficacité des indicateurs définis dans le *Cadre de surveillance de l'écosystème du Gully* et, sur cette base, recommander les indicateurs à maintenir.
- Formuler des recommandations sur l'élaboration de protocoles ou sur les modifications de protocoles et stratégies de surveillance existants nécessaires pour répondre efficacement aux besoins de surveillance de la ZPM.
- Formuler des recommandations sur les approches possibles pour rendre compte de l'état de l'écosystème du Gully à l'aide de ces indicateurs.

Le groupe discute de ce qui sera fait au sujet des indicateurs pour lesquels aucun document de travail n'a été préparé et aucun exposé n'a été présenté à cette réunion. Puisque le Cadre de surveillance décrit un ensemble d'indicateurs qui, pris ensemble, étaient considérés comme permettant une surveillance adéquate de la ZPM, le groupe estime qu'il faudrait examiner les raisons pour lesquelles un indicateur donné n'a pas été pris en compte, ainsi que les prochaines étapes possibles.

C'est la première fois que le MPO étudie un cadre de surveillance pour une ZPM et il sera probablement utilisé comme exemple pour l'avenir.

La Direction de la gestion des écosystèmes du MPO envisagera d'intégrer les recommandations découlant de cette réunion à l'élaboration du plan de surveillance de la ZPM du Gully.

ÉVALUATION

CADRE DE SURVEILLANCE DE 2010

Présentateur : T. Kenchington

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Le *Cadre de surveillance de 2010 pour la ZPM du Gully* (Kenchington 2010) prévoyait le suivi de l'efficacité et la surveillance des menaces, et mettait l'accent sur la surveillance de la situation de départ (y compris les études de caractérisation). Il visait à surveiller l'écosystème du Gully, puisque les aspects clés de cet écosystème (fonctions et processus importants) ne

sont pas encore bien compris. Il visait également à répondre aux besoins des gestionnaires de la ZPM, en accordant beaucoup d'attention aux mesures de surveillance réalisables avec la technologie existante. Lors de l'examen du cadre de surveillance, il a été convenu qu'il pourrait être utile de recueillir des données de faible valeur si les coûts associés étaient négligeables, et il a été reconnu que les données ayant une grande valeur scientifique pourraient être inaccessibles en raison du coût. Il a également été décidé que certains indicateurs ne valaient peut-être pas la peine d'être surveillés seuls, mais qu'ils pourraient être utiles pour en interpréter d'autres. Par exemple, l'information sur la température de l'eau pourrait aider à expliquer les variations de la diversité du necton. Une certaine surveillance était nécessaire pour donner aux gestionnaires un accès rapide aux réponses à des questions évidentes. Par exemple, les collisions de baleines à bec communes avec des navires peuvent ne pas être signalées, mais le MPO devrait être en mesure d'affirmer qu'aucun rapport de ce genre n'a été reçu.

Dans le Cadre de surveillance de 2010, 47 indicateurs ont été définis, mais il était nécessaire d'élaborer des sous-indicateurs quantifiables pour bon nombre d'entre eux. Ces 47 indicateurs seraient surveillés au moyen de 18 programmes, dont la plupart devaient s'articuler autour de la surveillance de routine existante. Le Cadre de surveillance comprenait également des discussions sur la gouvernance de la surveillance, y compris la suggestion de coordonner les différents programmes par l'intermédiaire d'un comité de surveillance du Gully. Les membres de ce comité pourraient comprendre les chefs de projet et un coprésident gestionnaire de la ZPM. On a proposé de tenir un atelier annuel de surveillance du Gully pour examiner les données, rendre compte des résultats et recommander des changements au programme. La gestion des données et la production de rapports ont été abordées brièvement, bien que l'évolution de la technologie et des procédures de production de rapports justifie une réévaluation de cet aspect de la surveillance de la ZPM du Gully.

Discussion

Le groupe discute de la fréquence des rapports sur les indicateurs. Elle pourrait dépendre de chaque indicateur. Les données recueillies chaque année n'ont pas toujours été analysées à temps pour la production de rapports la même année. Il faut éviter de créer des attentes concernant la production de rapports en temps quasi réel, à moins que des fonds ne soient disponibles pour le soutien technique nécessaire.

On réaffirme l'importance de normaliser la méthode de collecte des données. Une fois que les données sont recueillies de manière normalisée, de nouvelles méthodes d'analyse pourront être élaborées au fil du temps. Toutefois, il faudra trouver des compromis entre la collecte de nouvelles données et l'analyse des données existantes sur le plan de l'allocation budgétaire. Lorsque les budgets sont réduits, l'analyse des données existantes pourrait être considérée comme une mesure provisoire, mais elle ne remplacera pas la nécessité de recueillir de nouvelles données.

Certains participants ne voient pas très bien comment l'information pourra être interprétée ou mener à des mesures de gestion une fois que les résultats pour les 47 indicateurs seront disponibles. Un atelier annuel pour examiner les résultats de la surveillance de la ZPM du Gully donnerait l'occasion de discuter des données et de les interpréter de façon plus significative. À tout le moins, les participants sont d'avis qu'il est important de pouvoir fournir une explication lorsqu'un changement est observé chez l'une des espèces emblématiques de la ZPM ou chez d'autres espèces préoccupantes. L'effondrement de la pêche de la morue est cité comme un exemple de changement majeur qui reste impossible à interpréter en raison d'un manque de surveillance simultanée des niveaux trophiques inférieurs. Idéalement, la surveillance permettrait de détecter les signaux d'alerte précoce. En fin de compte, les données recueillies

dans le cadre d'un programme de surveillance sont une source clé de rétroaction reçue par les gestionnaires de la ZPM. Ces données aident à définir le contexte de l'administration des mesures de conservation existantes et constituent le fondement des futurs changements de gestion.

Les participants discutent aussi des types de mesures de gestion possibles dans le contexte du règlement sur la ZPM du Gully. On ne sait pas si le règlement sera modifié en réponse aux résultats de la surveillance, mais la façon dont il est interprété pourrait changer. Par exemple, le trafic maritime dans la ZPM pourrait être restreint par de nouveaux règlements (internationaux) si la surveillance indique que cela est nécessaire.

On souligne que la ZPM du Gully a des objectifs de conservation précis, et que la surveillance vise (en partie) à évaluer s'ils ont été atteints. On pourrait séparer les indicateurs entre ceux qu'il est essentiel de surveiller et ceux qui sont destinés à être des indicateurs d'appui ou contextuels.

RENSEIGNEMENTS SUR LES RELEVÉS À LA PALANGRE

Document de travail : Fishing in the Gully: Using the industry/DFO longline halibut survey and commercial index as an ecosystem monitoring tool. M. Vaughan et M.K. Trzcinski. Document de travail du SCAS 2012/48.

Présentateur : K. Trzcinski

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Deux indices relatifs à la pêche du flétan palangre ont été évalués pour la ZPM du Gully : le relevé de l'industrie et du MPO et l'indice de la pêche commerciale. Les données sur la ZPM tirées du relevé sur le flétan à la palangre réalisé par l'industrie et le MPO proviennent de la station 85 (la seule station fixe du relevé qui se trouve dans la ZPM) de 1998 à 2005 et de 2008 à 2010. Les données de l'indice de la pêche commerciale sont disponibles pour la pêche dans la ZPM du Gully en 1998, de 2002 à 2004 et de 2007 à 2010. Ni l'un ni l'autre des indices n'est une série continue. La station 85 n'est pas actuellement incluse dans l'échantillonnage du relevé de la station de base de Larocque, qui comprend 77 stations de base, probablement parce qu'il ne s'agissait pas d'une série chronologique complète. Il faut tenir compte de la façon dont le relevé à la palangre à flétan pourrait être utilisé si d'autres ZPM sont créées sur le plateau néo-écossais.

Le relevé du flétan à la palangre mené par l'industrie et le MPO est réalisé avec de gros hameçons qui ont tendance à capturer de plus grandes espèces de poissons de fond. Il est observé à 100 pour cent, contrairement à l'indice de la pêche commerciale, qui est observé de 21 à 48 pour cent par année. Un échantillonnage détaillé est effectué dans l'ordre prioritaire suivant : flétan > morue > brosme > merluche blanche > loup de mer.

Les résultats de l'analyse de la ZPM du Gully portent sur la richesse en espèces, la diversité (indice de Shannon-Weaver à l'aide de la biomasse), les principales espèces de prises accessoires (capturées cinq années ou plus) et les taux de prise (kg/1000 hameçons/10 heures d'immersion). On utilise l'indice de Shannon-Weaver, car il a été élaboré à l'origine pour des variables continues (nombres) et on n'est pas certain de pouvoir utiliser une variable discontinue (le poids). À l'heure actuelle, les indices de la diversité sont relativement stables (non informatifs); cependant, ils peuvent fournir des informations utiles au fil du temps.

La taille de l'échantillon dans le relevé du flétan à la palangre réalisé par l'industrie et le MPO a toujours été d'une calée par année dans la ZPM du Gully (à l'exception des années où il n'y a pas eu de pêche du tout à la station 85). Le nombre de stations de l'indice de la pêche commerciale dans la ZPM du Gully a changé au fil du temps. Bien que la taille optimale de l'échantillon ne soit pas claire, l'analyse préliminaire indique qu'une taille d'échantillon plus proche de 20 pourrait être plus appropriée.

D'après les données recueillies à ce jour, les tendances de certaines espèces de poissons de fond à la station 85 correspondent aux autres indicateurs de l'abondance de ces espèces. Par exemple, les données de cette station dénotent une tendance positive marquée chez le flétan, aucune tendance marquée chez le brochet, un déclin de la merluche blanche et une augmentation du loup tacheté.

L'utilité de ce relevé comme outil de surveillance de la ZPM du Gully n'est pas claire. À l'heure actuelle, les relevés ont une petite taille d'échantillon, une couverture limitée et une grande variabilité naturelle. Il est également difficile d'établir une corrélation entre l'information recueillie dans le cadre des relevés et les renseignements déclarés dans les journaux de bord des pêches. Les recommandations sont d'ajouter une ou plusieurs stations fixes dans la ZPM du Gully ou d'exiger des observateurs sur les calées indicatrices de la pêche commerciale dans la ZPM. D'autres travaux pourraient inclure l'analyse des données d'échantillonnage au port de l'indice de la pêche commerciale, l'analyse des stations fixes à proximité ou la comparaison des résultats de la station du Gully aux résultats d'autres canyons. Les risques comprennent l'incertitude entourant le financement continu et l'absence d'accord de projet conjoint (APC) à long terme. Toutefois, l'industrie a tout intérêt à assurer la poursuite de ce relevé.

Discussion

Si l'on croit que la station 85 est utile pour la surveillance de la ZPM du Gully, on pourrait déployer des efforts pour l'effectuer chaque année.

Une question importante à aborder est de savoir si le relevé fournit une taille d'échantillon suffisante.

Le groupe discute de la différence entre la richesse en espèces et la diversité des espèces. La richesse en espèces est le nombre d'espèces capturées, la diversité des espèces comprend l'abondance relative des espèces capturées.

Le groupe discute de l'analyse multivariée par rapport à l'analyse univariée. Les données examinées sont considérées comme multivariées, mais elles sont ajustées dans un indice univarié de la diversité. À l'origine, l'analyse simplifiait la production de rapports pour les gestionnaires en fournissant une valeur unique dont on pouvait faire le suivi dans le temps. Elle ne visait pas à empêcher l'utilisation et la présentation d'analyses plus avancées. De plus, une seule station était prise en compte, même si celle-ci a été surveillée au fil du temps. Le groupe convient qu'il faudrait examiner d'autres méthodes d'analyse. Il souligne l'importance des estimations de la variance.

Compte tenu de la sélectivité liée à la taille des hameçons dans la pêche à la palangre, le relevé n'est pas en mesure d'échantillonner toute la fourchette des tailles qui peuvent être présentes dans la région, car le relevé du flétan sélectionne les plus gros poissons de fond. La taille des hameçons pourrait constituer un moyen de capturer un plus grand nombre d'espèces. Elle a une incidence sur la composition des espèces, mais les appâts jouent un rôle plus important. Les participants insistent sur la nécessité de normaliser la taille des hameçons.

Le groupe examine les risques potentiels de ce relevé pour les espèces en péril (les espèces inscrites en vertu de la LEP, la *Loi sur les espèces en péril*). Il n'y a pas eu d'analyse précise de

l'incidence de cette forme de surveillance sur les espèces en péril dans la ZPM du Gully. Il serait difficile d'effectuer une telle analyse sans les estimations de l'abondance actuelle de la population pour certaines de ces espèces. Il serait important de tenir compte de l'impact, ne serait-ce que sur une seule espèce inscrite sur la liste de la LEP.

On demande des précisions au sujet du moment du relevé à la palangre et de l'indice de la pêche commerciale. Les deux sont menés de juin à août en utilisant à peu près le même engin, mais à des endroits différents; le relevé se limite aux stations fixes.

On pourrait demander aux observateurs du relevé du flétan d'effectuer des échantillonnages de l'eau. Cependant, en raison des contraintes de temps, il faudrait trouver des compromis entre l'échantillonnage de l'eau et d'autres travaux.

Cet indicateur (et d'autres) devrait être plus clairement lié aux objectifs de conservation de la ZPM du Gully.

Le flétan est une espèce commerciale importante, mais il ne reflète pas nécessairement les conditions dans la ZPM en raison de ses déplacements à l'intérieur et à l'extérieur des limites de la ZPM. On propose les options suivantes à examiner : 1) éliminer le relevé dans le cadre de la surveillance de la ZPM; 2) continuer d'utiliser les données tant qu'elles sont recueillies; 3) garder la station 85 parmi les stations de base, comme lien direct avec le Gully; et 4) ajouter des stations supplémentaires au relevé.

Le groupe discute de l'aire de répartition spatiale des espèces capturées dans le relevé du flétan. Des travaux sur les estimations de la diffusion sont en cours pour plusieurs espèces. Le flétan parcourt de longues distances et pourrait être simplement de passage dans la région. Un grand pourcentage des flétans se déplacent sur moins de 20 à 30 kilomètres. Cette zone est vaste par rapport à la ZPM du Gully, et de nombreuses espèces entrent dans le système et en sortent librement.

On se demande si l'augmentation du nombre de stations analysées (c.-à-d. l'ajout de stations situées hors de la ZPM du Gully) améliorerait l'utilité de l'analyse. Cela pourrait être certes plus facile que d'ajouter de nouvelles stations dans la ZPM du Gully, mais il serait important de savoir ce que les résultats pour l'ensemble plus vaste de stations révèlent au sujet de la ZPM du Gully. Il serait important de déterminer ce qu'une station représente.

Certains pensent que le relevé ne fournit pas de données utiles pour la gestion de la ZPM, à moins que la couverture ne soit étendue à un minimum de 10 calées par an dans la ZPM, et que les données de l'indice sur la pêche commerciale ne sont fiables pour la gestion de la ZPM que si des observateurs sont à bord. D'autres participants proposent d'élargir la couverture saisonnière (actuellement de mai à juillet) et d'effectuer des comparaisons entre le Gully et d'autres canyons.

Les sources de financement du relevé du flétan sont clarifiées. Le relevé du flétan est principalement financé par l'industrie de la pêche; la part du MPO provient d'un accord de projet conjoint de 5 ans et n'est pas garantie au-delà de la fin de l'accord actuel.

Il est important de réduire les répercussions potentielles des palangres sur les baleines à bec communes.

RENSEIGNEMENTS SUR LES RELEVÉS MÉSOPÉLAGIQUES

Document de travail : Mesopelagic Monitoring. T. Kenchington. Document de travail du SCAS 2012/47.

Présentateur : T. Kenchington

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Le caractère unique du Gully est évident en dessous de la profondeur de sa bordure à 150 m. Les baleines à bec communes se nourrissent de calmars à des profondeurs d'environ 1 000 m. Dans l'océan Arctique, elles se nourrissent en grande partie de *Gonatus*. Les données sont incomplètes pour la population du plateau néo-écossais, mais les données disponibles indiquent qu'elle a le même régime alimentaire. Les *Gonatus* ne peuvent pas être capturés efficacement avec des filets, mais on suppose qu'ils sont présents aux profondeurs auxquelles les baleines s'alimentent. À leur tour, les calmars se nourrissent probablement à ces mêmes profondeurs, bien que les femelles adultes ne mangent pas pendant la ponte.

Le but de l'étude était d'examiner si les *Gonatus* peuvent constituer une source de nourriture. Des relevés annuels au chalut pélagique ont eu lieu en août et septembre de 2007 à 2009, et un autre relevé en mars 2010. Jusqu'à quatre strates de profondeur ont été échantillonnées à quatre stations fixes dans le Gully à l'aide de traits doubles obliques. Environ 300 espèces de poissons, de grandes quantités de crustacés et un plus petit nombre de calmars ont été capturés. Peu de *Gonatus* ont été pêchés et à l'exception de trois femelles vides, il n'y avait pas de grands individus. Ils n'ont pas été capturés en nombre suffisant pour expliquer la présence des baleines. Il se peut que les calmars soient au fond, hors d'atteinte du chalut, ou que les adultes et les mâles juvéniles plus gros sortent des filets.

La proposition suivante est présentée pour la surveillance future :

1. Lorsqu'un bloc de temps de deux semaines de chalutier est disponible, poursuivre la série de relevés comme surveillance et caractérisation de référence. Aucun temps-navire n'était disponible en 2011 ou 2012, et les perspectives ne sont pas prometteuses pour les années à venir.
2. Lorsque le temps de chalutier n'est pas disponible pour un relevé complet, effectuer un échantillonnage réduit lorsque le NGCC *Alfred Needler* transite vers Terre-Neuve ou en revient.
 - deux membres du personnel scientifique par aller simple;
 - deux traits par année à 1 250 m sur la station « principale » (dans le Gully, juste à l'intérieur de son embouchure, la zone où l'on observe le plus de baleines à bec communes);
 - échantillonnage détaillé sur seulement deux espèces pour lesquelles des sous-indicateurs seraient élaborés.

On propose de se concentrer sur *Benthoosema glaciale* (biomasse de 715 g et 370 individus par trait standard à 1 250 m à la station « principale » à la fin de l'été) et sur *Meganyctiphanes norvegica* (245 g par trait standard le jour et 1 530 g la nuit). Aucune tendance nyctémérale d'évitement des filets n'a été constatée chez *B. glaciale*. *M. norvegica* semble mieux éviter le filet pendant la journée. Les plus gros individus de la population semblent avoir été capturés. Il s'agit d'un animal qui vit en grands groupes et peut donc être pris dans un grand trait. Il reste d'autres données à analyser.

Certains crustacés étaient inconnus de la science, et il est alors difficile de bien mesurer la diversité si des taxonomistes ne sont pas disponibles.

Le MPO n'a pas de programme mésopélagique et bathypélagique en cours. Le travail repose sur le travail bénévole et nécessite des compétences spécialisées. Il n'est peut-être pas possible de maintenir le programme sans soutien pour les travaux en cours. L'ajout de temps

supplémentaire de chalutier dans le Gully pourrait entraîner une perte de temps de chalutier pour un autre programme, ce qui pourrait ne pas être approuvé au Ministère.

Discussion

Les participants apprécient l'approche consistant à caractériser l'écosystème et à fonder les recommandations de surveillance sur les hypothèses formulées sur le fonctionnement de l'écosystème. L'utilisation d'un détour du NGCC *Alfred Needler* semble pratique. Il est important de comprendre les communautés mésopélagiques pour comprendre l'ensemble du plateau néo-écossais, et pas seulement de la ZPM du Gully, car on connaît mal ces communautés mésopélagiques.

Les participants pensent que cette approche devrait être utilisée pour surveiller toutes nos ZPM, c'est-à-dire pour déterminer les goulots d'étranglement et les surveiller.

On pourrait compléter l'approche des Essais internationaux de chaluts pélagiques pour les jeunes gadidés (YGP) par une approche plus visuelle, comme un système de VTG. Cependant, les densités de ces organismes sont faibles. Les caméras abaissées dans la colonne d'eau lorsqu'un VTG a été déployé pour des travaux sur les coraux n'en ont pas montré beaucoup, bien qu'un changement de luminosité puisse offrir des améliorations. Les méthodes visuelles sont également plus compliquées, car les organismes des profondeurs ont tendance à être luminescents. Il pourrait être possible d'utiliser des capteurs de lumière pour déclencher des images, et la lumière pourrait servir d'appât. D'autres scientifiques spécialistes des canyons se penchent sur ces méthodes.

La motivation était de capturer la source d'aliments des *Gonatus* puisqu'on ne pouvait pas capturer les calmars. Les objectifs de la ZPM prévoient la protection d'autres espèces que les baleines, mais même pour cette espèce emblématique, les gestionnaires doivent savoir pourquoi les chiffres changent (s'ils changent). Il serait préférable d'être prévenus des changements si possible et de ne pas simplement apprendre un grave déclin après coup. Il est important de comprendre et de surveiller le système pélagique profond pour ces deux raisons.

On a analysé le régime alimentaire des baleines à bec communes pour détecter les signatures d'acides gras et il était compatible avec l'alimentation pour *Gonatus*.

On se demande si les *B. glaciale* dans la ZPM du Gully forment une population distincte. Ils montent et descendent dans la colonne d'eau, atteignant la surface la nuit, mais ils retournent dans le canyon à l'aube et ne sont pas tous emportés à travers les bancs de chaque côté. Les variations de la biomasse peuvent différer à l'intérieur et à l'extérieur du Gully. Il est peu probable qu'ils soient génétiquement distincts et peu probable qu'ils soient la progéniture d'individus du Gully. Les larves se trouvent dans les eaux de surface, mais un adulte typique du Gully peut rester dans le Gully. L'utilisation d'étiquettes acoustiques sur les baleines à bec communes fournirait une signature 3D de leur profil de plongée et aiderait à interpréter les lieux d'alimentation. Il serait alors possible de déployer un VTG dans les aires d'alimentation. Des études sur les lieux d'alimentation ont été réalisées, mais une plus grande précision pourrait être possible à l'avenir.

Le groupe discute de l'identification des calmars dans la région. En 2007, le taxonomiste des calmars a confirmé que les deux espèces viennent de l'Atlantique Nord. En 2008, il y avait peut-être aussi une troisième espèce non décrite. En 2009, on a suggéré qu'il n'y avait qu'une seule espèce (morphologiquement variable) de l'Atlantique Nord. À ce jour, aucun consensus sur l'identification des calmars n'a été atteint.

On se demande si le moment choisi pour l'étude sur le comportement en plongée chevauchait le relevé mésopélagique. L'étude et le relevé ont eu lieu des années différentes. La station

« principale » a été choisie de manière à se trouver au milieu des observations de baleines. De nombreuses baleines à bec communes ont été observées autour des chalutiers pendant que des travaux mésopélagiques étaient en cours.

L'importance de déterminer le régime alimentaire des baleines à bec est notée.

RENSEIGNEMENTS SUR LES RELEVÉS DES CORAUX

Document de travail : Coral and Seabed Debris Monitoring.

Présentateur : T. Kenchington

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

L'exposé porte sur les indicateurs 13 à 16 et 45.

Des relevés ont été effectués de 1997 à 2011 dans le Gully à l'aide de diverses caméras : CAMPOD, caméra 4K de RNCAN et ROPOS. Une station de surveillance à long terme établie pour le relevé des coraux de 2007 utilise le ROPOS. Cette station est une grille de transects sur le talus sud du canyon secondaire 4. Le relevé était effectué à l'aide d'une caméra verticale pilotée à une hauteur fixe au-dessus du fond de la mer pour obtenir des données quantitatives. Une caméra oblique a également été utilisée pour faciliter l'identification des coraux. Les données positionnelles provenant de l'acoustique à base ultracourte avaient une précision de 10 m. Les coraux ont été identifiés au niveau de l'espèce; ils peuvent également être mesurés (taille), mais cela n'a pas été fait. Aucune prolifération de zoanthidés et aucun débris n'ont été observés sur le transect en 2007, mais la technique a été fructueuse dans le passé.

Avec une fréquence de dix ans, le prochain relevé aura lieu en 2017. Il n'y a pas de programme d'écologie des coraux en cours dans la ZPM du Gully. L'abondance des coraux et le nombre de taxons ont été extraits de la vidéo, mais l'indice de la diversité n'a pas été calculé. La structure selon la taille serait plus coûteuse à analyser.

Discussion

La fréquence (tous les 10 ans) du relevé est basée sur le coût et le temps de réponse relativement lent des coraux aux changements de l'environnement.

On se demande dans quelle mesure la zone de relevé est représentative du Gully. L'emplacement a été choisi parce qu'il était plus riche que d'autres. Il est trop difficile de travailler avec un VTG dans les emplacements les plus riches en raison du débit d'eau rapide.

Le groupe discute de la susceptibilité des coraux aux variations du pH. Les coraux devraient être sensibles aux changements de pH, et c'est le véritable risque dans la ZPM du Gully. En dehors de la ZPM, le plus grand risque pour les coraux serait l'activité humaine, en particulier les impacts du dragage de fond. Les coraux des grands fonds pourraient être moins sensibles aux variations du pH que les coraux des eaux peu profondes.

Les participants débattent de l'indicateur de la diversité à utiliser : quelque chose qui peut se comparer ou se combiner avec les autres engins de relevé ou quelque chose de propre aux coraux. La taille pourrait être un indicateur plus utile que la simple richesse en espèces.

On demande comment l'efficacité de cette approche de relevé sera évaluée dans la ZPM du Gully et s'il faut prévoir une autre réunion des experts en coraux pour discuter des leçons retenues. On recommande de poursuivre le relevé en 2017 comme prévu et de procéder à une analyse plus approfondie à ce moment-là.

Le groupe discute des espèces associées de coraux et se demande s'il y a des changements dans leur composition à noter. On demande aussi pourquoi les indicateurs se concentrent uniquement sur les coraux. Il est possible que la décision de se concentrer sur les coraux ait été liée au coût. Il pourrait être possible de voir quelque chose de taille similaire aux coraux, mais il faudrait zoomer pour voir les crevettes plus petites. De plus, il n'y a pas beaucoup de méga-épibenthos, en dehors des coraux, sur les transects. Il y aurait également des problèmes d'interprétation, mais ils ne sont pas examinés. Les participants discutent de la possibilité de mener un relevé des protozoaires géants (*Xenophyophora*), mais décident de concentrer les dépenses très élevées de la surveillance par VTG sur les coraux.

RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

Documents de travail : Monitoring of the Physical, Chemical and Biological Environment: Indicators 21–22. E. Head. Document de travail du SCAS 2012/54.

Monitoring of the Physical, Chemical and Biological Environment: Indicator 23. E. Head. Document de travail du SCAS 2012/58.

Monitoring of the Physical, Chemical and Biological Environment: Indicators 26–27. E. Head. Document de travail du SCAS 2012/55.

Présentateur : E. Head

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Le programme actuel du PMZA mesure la température, la salinité, la concentration en oxygène, la lumière, les pigments chlorophylliens et les nutriments dans la colonne d'eau près du fond marin. L'alcalinité n'est pas mesurée et le capteur de pH n'est pas systématiquement déployé.

L'estimation de la production de phytoplancton par l'interprétation des données satellitaires est en cours d'élaboration. Une fois la méthodologie mise au point, on pourra analyser des informations satellitaires archivées. La biomasse du zooplancton est analysée, mais la composition de la communauté n'est pas systématiquement déclarée en raison du nombre élevé d'espèces (200). Ainsi, la composition de la communauté de zooplancton pourrait être documentée, mais elle n'est généralement pas analysée.

Le programme s'est installé à quatre stations dans la ZPM du Gully : une dans le canyon et trois dans l'embouchure. La température, la salinité, l'oxygène, les nutriments, la chlorophylle, la matière organique particulaire (MOP), la composition des pigments de phytoplancton et les spectres d'absorption sont régulièrement mesurés à ces stations. De plus, on effectue des traits verticaux de filets de zooplancton (maillage de 200 μm) du fond à la surface (ou de 1 000 m à la surface) et des traits de filets de zooplancton à stratification verticale à l'aide du Système d'échantillonnage environnemental à filet de l'Institut océanographique de Bedford (BIONESS) à la station du Gully située à l'intérieur du canyon (réalisé seulement à quelques autres stations). On utilise une lumière stroboscopique pour étourdir le zooplancton, l'empêchant d'éviter le filet. Les dénombrements ne sont effectués que lorsqu'un financement spécial est disponible. En raison de la répartition spatiale inégale du krill (contrairement au bassin Roseway, où le krill est partout), il peut ne pas être suffisant d'échantillonner uniquement la seule station dans le Gully.

Les profils des nitrates sont disponibles pour les lignes d'Halifax et de Louisbourg. On calcule la moyenne des profils des nitrates de 0 à 50 m pour le printemps et l'automne. On échantillonne également les nitrates près du fond à partir du relevé effectué par le navire de recherche NR).

Il n'y a pas de chalutage dans le Gully, de sorte que la ZPM du Gully est interpolée à partir des stations à l'extérieur de la ZPM, ce qui donne des cartes trompeuses pour cette zone unique.

Les concentrations de chlorophylle sont intégrées, mais l'échantillonnage du PMZA n'est pas idéal pour examiner la chlorophylle, il est meilleur pour le zooplancton.

Des images satellitaires sont disponibles pour les zones normalisées (p. ex. l'est du plateau néo-écossais) pour lesquelles les concentrations normalisées de chlorophylle sont calculées toutes les deux semaines, la température de la surface de la mer est indiquée et la production pourrait bientôt être déclarée.

Il est possible de déterminer le moment des proliférations printanières et automnales. Par exemple, il y a eu une prolifération printanière plus précoce et plus intense en 2010 et une prolifération printanière encore plus intense en 2012.

La température de la surface de la mer affiche une tendance généralement à la hausse dans le temps.

Une étude spécialisée dans le Gully a montré que les concentrations de chlorophylle dans les 100 m supérieurs sont plus élevées dans le canyon du Gully et plus faibles à l'embouchure du Gully en avril. En août, les niveaux étaient plus bas et similaires partout. Ces données pourraient être utilisées pour établir des données de référence.

La biomasse du zooplancton dans le Gully était plus élevée en avril 2006 et plus faible en juillet 2007, avec des différences dans la biomasse de juillet 2007 à différentes profondeurs.

On a tenté de combiner toutes les données provenant de toutes les sources dans la ZPM du Gully. Ces travaux ont révélé un cycle saisonnier qui reflète le cycle biologique des *Calanus*. Du fait de cette saisonnalité, il est important de tenir compte de la période de l'année à laquelle l'échantillonnage a lieu.

On a recueilli beaucoup de données depuis 1999, y compris des échantillons, mais elles n'ont pas été analysées systématiquement.

Certaines questions en suspens sont relevées :

- Une seule station est-elle suffisante? À l'heure actuelle, les échantillons d'une seule station sont analysés lorsque des fonds sont disponibles, alors a-t-on le soutien nécessaire pour en faire plus?
- Il faut examiner toutes les données.
- Deux variables ne sont pas analysées actuellement : le pH et l'alcalinité. Il y a un dispositif de surveillance de l'alcalinité, mais il n'a pas été utilisé, car il ne peut pas descendre très profondément.
- On sera bientôt en mesure de déterminer la production de phytoplancton. La composition en phytoplancton ne sera jamais déterminée (à l'exception des estimations de la composition pigmentaire). On pourrait élaborer un indice de Shannon-Wiener pour le zooplancton.

Discussion

On donne de la rétroaction et des conseils sur la formulation des indicateurs présentés par G. Harrison. Il précise que l'indicateur 21 suggère un capteur monté sur le fond pour la collecte de données à proximité du fond marin en plus des coups de sonde réalisés depuis la surface dans la colonne d'eau. En outre, l'alcalinité et le pH doivent être mesurés pour les coraux. Bien que le carbone inorganique dissous indique le pH, on ne peut pas effectuer de conversion de

l'alcalinité au pH. Il y a un pH-mètre sur le CTP, mais on ne sait pas si des échantillons sont prélevés pour l'étalonner.

L'indicateur 22 fait référence à l'échantillonnage standard du PMZA, et l'indicateur 23 est spécifiquement basé sur les satellites. L'indicateur 25 se veut une interprétation des données existantes. L'intention est de faire quelque chose de plus systématique, comme développer un algorithme qui convertira les données satellitaires en informations sur la production.

L'enregistreur continu de plancton (ECP) pourrait fournir un rapport diatomées/dinoflagellés pour l'est du plateau néo-écossais, car il passe parfois au-dessus du Gully. Il existe également des capteurs de couleur qui examinent différentes longueurs d'onde pour distinguer les diatomées de tout le reste, fournissant une classification très générale. En cas de prolifération de coccolithophores, elle serait également observée depuis les satellites.

Il est convenu d'échantillonner les stations parce qu'il est facile de recueillir les données. On reconnaît que le principal problème réside dans l'analyse et l'interprétation des données.

Les données satellitaires ne produisent systématiquement que la température de la surface de la mer et la couleur de l'océan.

La charge de travail liée à la production d'une série supplémentaire de rapports pour les ateliers annuels sur la surveillance du Gully (en plus des rapports existants du PMZA) imposerait un fardeau terrible aux scientifiques concernés.

MOUVEMENT DES MASSES D'EAU

Présentateur : B. Greenan

Rapporteur: Worcester

Points saillants de l'exposé

Dans l'examen du Gully de 1998, les données limitées sur le mouvement de l'eau ont été considérées comme une lacune dans les connaissances. Un programme sur le terrain a été mis en place pour obtenir des données sur une année complète afin d'améliorer les connaissances sur la variabilité physique spatiale et temporelle et les niveaux trophiques inférieurs. Quatre amarrages ont été déployés d'avril 2006 à août 2007. L'un avait un piège à sédiments, mais en juin 2007, quelque chose a cisailé l'amarrage (câble d'acier), de sorte qu'aucune donnée n'a été obtenue du piège à sédiments. Les données d'un profileur de courant à effet Doppler abaissé (LADCP) ont également été recueillies (profils complets du courant d'eau).

On a observé des courants très forts : on s'attendait à 30 cm/s, mais les courants ont atteint 70 cm/s dans la seule composante est-ouest. Cela a créé un problème pour les amarrages du fait du manque de flottabilité. Les courantomètres qui seraient normalement à 200 m de profondeur ont abouti à 700 m en raison des forts courants.

Un diagramme vectoriel progressif montre les courants au-dessus de la bordure (débit moyen vers le sud-ouest) et au-dessous (écoulement vers le nord). Il n'y a pas d'interaction forte apparente entre l'eau au-dessus et au-dessous de la bordure, malgré des signes d'un tourbillon/une rotation sous la bordure, qui pourrait accroître la rétention. Le débit profond dans le canyon est d'environ $3,5 \times 10^4$ m³/s en dessous de 500 m, avec également une petite remontée d'eau.

Un courant de marée K1 longe le canyon du Gully en s'intensifiant au fond. Le courant de marée M2 n'est pas aussi grand et ne s'intensifie pas au fond. Il y a énormément d'interaction entre les courants K1 et M2, provoquant des vagues internes, ce qui est très inhabituel.

L'intérieur du Gully a été comparé à l'extérieur, mais cette caractéristique est absente sur l'amarrage du talus. À des fréquences faibles, le débit est similaire dans le Gully et sur le talus. À la fréquence diurne, il est beaucoup plus élevé dans le Gully que sur le talus. À des fréquences inertielles, il est beaucoup plus faible dans le Gully que sur le talus. À des fréquences semi-diurnes et plus élevées, il est beaucoup plus élevé dans le Gully que sur le talus. L'intensification est beaucoup plus importante (2,5 fois la variance) dans le Gully. On a observé 20 fois le mélange vertical sous la profondeur de la bordure par rapport au talus.

C'était une façon très intensive de recueillir de l'information. Il n'est pas certain que le programme sur le terrain sera répété. Il pourrait n'être répété que s'il est nécessaire d'interpréter d'autres données recueillies.

Discussion

Les vents peuvent dominer dans les premières dizaines de mètres. Au-dessus de la bordure, le courant coule généralement vers le sud-ouest, de sorte que le suivi des particules à la surface irait simplement avec l'écoulement.

Les filtreurs benthiques sessiles ont besoin d'eau riche en carbone organique. Si l'eau est pauvre en carbone organique, ils ont besoin d'un débit accru, ce qu'on peut voir dans le Gully.

Le Gully est unique sur les plans de ses caractéristiques physiques et du régime de débit d'eau et un modèle informatique est en cours d'élaboration pour simuler le processus.

Une riche production néritique sur les bancs peut être piégée dans le Gully : le zooplancton de passage est consommé par les myctophidés dans les eaux de surface la nuit, puis transporté sous la profondeur de la bordure. Le mélange vertical intensifié fait alors descendre l'énergie encore plus bas sur le benthos.

On pose une question sur le PMZA : est-ce qu'il peut mesurer des éléments qui pourraient alimenter le modèle? Un seul amarrage profond pourrait être utile, mais il n'y a pas de capteur de pH en eaux profondes qui pourrait y être fixé.

On pourrait effectuer une étude sur le pH dans le Gully pour voir si le pH est différent de la source d'eau en dehors du Gully. On pourrait alors surveiller les sources d'eau. Cependant, ce n'est peut-être pas si simple. Il existe une corrélation entre l'eutrophisation et l'oxygène et le pH, de sorte qu'il pourrait être variable. Si des échantillons sont prélevés et ramenés au laboratoire, le pH pourrait certainement être surveillé.

On pose une question sur le temps de vidange dans le Gully; il se compte en jours, approximativement, pas en semaines.

Une question est posée au sujet de la profondeur des coraux. Ils se trouvent à des centaines de mètres de profondeur, mais pas à des milliers. Les caméras sont descendues à 2 500 m.

Une autre question sur le pH et le PMZA suggère que le pH pourrait être mesuré pendant le PMZA entre 500 et 1 000 m.

Dans l'ensemble, cette information pourrait servir à contextualiser d'autres indicateurs; cependant, elle renseigne aussi sur le plancton. On pose une question au sujet des échelles de temps et de la variabilité saisonnière. Il n'y a pas beaucoup de différence entre une moyenne mensuelle en octobre par rapport à avril, et les cycles quotidiens sont beaucoup plus dominants que les cycles mensuels.

RENSEIGNEMENTS SUR LA RÉTRODIFFUSION ACOUSTIQUE

Document de travail : Gully Monitoring Indicators: Acoustic Scattering. N. Cochrane Document de travail du SCAS 2012/50.

Présentateur : N. Cochrane

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Différents organismes ont des types différents de réponse en fréquence. Par exemple, les crevettes décapodes et les euphausiacés sont très différents et les poissons sont eux aussi très différents. Ainsi, l'utilisation de deux fréquences peut distinguer les euphausiacés des poissons.

Plusieurs relevés acoustiques ont été réalisés : les lignes du relevé mésopélagique du Gully (de 2007 à 2010), le PMZA du Gully et l'échantillonnage opportuniste antérieur. Pour le PMZA et l'échantillonnage opportuniste antérieur, les lignes de transect et les temps d'échantillonnage n'étaient pas normalisés, de sorte que le protocole d'échantillonnage est peu uniforme. Le relevé mésopélagique a été effectué principalement à une seule fréquence (38 kHz), mais on a aussi enregistré 120 kHz en 2009.

On a recouru à la technologie acoustique Datasonics lors de 31 missions qui se sont rendues dans la ZPM du Gully (actuelle) en 1984, 1989, 1990, 1992 et après 1996 au printemps ou à l'automne. Quatre autres missions d'acquisition acoustique sont passées près de la ZPM du Gully. Les données ont été converties dans un format commun pour au moins deux et parfois quatre fréquences.

Sur le plan de l'adéquation, le relevé mésopélagique avait un bon plan, une technologie d'échosondeur de grande qualité et peut-être un étalonnage adéquat, mais souvent une couverture de fréquence inadéquate qui ne pouvait pas séparer les poissons des euphausiacés. Datasonics est une technologie ancienne avec un mauvais plan, mais elle couvrait une bonne gamme de fréquences, bien qu'un étalonnage inadéquat des fréquences plus basses complique l'interprétation des résultats des poissons.

Les risques viennent du fait que ces programmes ont pris fin. L'équipement Datasonics installé sur le NGCC *Hudson* a 30 ans et est cassé. Il est complètement désuet et il a été conseillé de ne pas le réparer. Il n'est pas facile d'adapter le NGCC *Hudson* aux relevés à fréquences multiples puisqu'il ne se prête pas à l'installation de plusieurs transducteurs de relevés modernes sans des modifications majeures. De plus, l'expertise acoustique est rare à l'IOB.

Il est recommandé de mettre au point à l'IOB des sondeurs scientifiques modernes dotés d'un bon étalonnage et d'une bonne expertise (certains sont disponibles à la Station biologique de St. Andrews). Les relevés futurs devraient être effectués au moins à deux fréquences (plus de préférence). Les fréquences couramment utilisées à l'étranger sont 38 et 120 kHz. Il serait préférable d'effectuer les relevés sur le relevé mésopélagique avec son profil d'échantillonnage normalisé en utilisant le PMZA pour le compléter (en exécutant les lignes de relevé mésopélagiques identiques pendant la nuit).

Les rares relevés à bord de navires n'ont pas permis de discerner la variabilité temporelle avec fiabilité et on recommande de déployer des échosondeurs amarrés, orientés vers le haut et de longue durée (cinq ou six mois) pour combler cette lacune. Les relevés à bord de navires sont toujours utiles. ASL Ltd. fabrique un échosondeur autonome à double fréquence adapté au déploiement sur le fond. La Station biologique de St. Andrews en a acheté un pour l'utiliser dans la baie de Fundy. Il pourrait être déployé près de GULD4 pour surveiller les poissons

pélagiques et près de GULD3 pour surveiller les euphausiacés. Enfin, avec des fréquences supplémentaires, on pourrait distinguer les populations.

Discussion

Une question est posée au sujet de la relation entre la biomasse et la rétrodiffusion. Si tout le mélange reste le même, il y a une relation linéaire, mais il est plus difficile à interpréter si le mélange varie.

On demande s'il est nécessaire d'avoir un câble d'attache sur l'échosondeur. Comme il ne peut pas descendre en dessous de 600 m, il doit en effet être fixé à un amarrage.

Une question est posée sur le coût d'une unité d'ASL : 45 000 \$.

On demande quelle est la portée de détection et la réponse est de 150 à 200 m pour un sondeur de 120 kHz.

On pose une question sur le taux de répétition des pings. Le taux de répétition des pings est inférieur à celui des relevés à bord des navires; il est programmable et peut être réglé à une fois toutes les dix secondes. Pour un déploiement à long terme, des pings moins fréquents généreraient encore des données utilisables.

Un commentaire est exprimé au sujet de la surveillance lorsque les espèces sont séparées, et non mélangées, ou de la surveillance la nuit lorsque les organismes sont à la surface. Par exemple, à l'embouchure du Gully, on observerait des myctophidés.

Il s'agit d'informations temporelles (longues séries chronologiques) qui pourraient appuyer les autres relevés. Cependant, un échosondeur pourrait ne pas donner assez d'informations; une couverture spatiale plus grande et une couverture temporelle plus large sont nécessaires. Les amarrages fixes ne permettent pas de résoudre tout ce qui est spatial, mais peuvent procurer des informations temporelles. Si l'information est intégrée aux relevés peu fréquents à bord des navires, on pourrait effectuer une meilleure analyse.

Le groupe discute de la possibilité d'utiliser une double fréquence sur le NGCC *Hudson*. Cela pourrait être fait sur le *Hudson* si on le voulait vraiment, mais la politique ne le permet pas (c'est-à-dire l'utilisation du vérin du transducteur). Il n'est pas recommandé de remorquer des transducteurs. Si on s'intéresse uniquement à la microrépartition relative, on pourrait effectuer un seul passage avec le système embarqué. On pourrait l'utiliser pour affiner le lieu d'échantillonnage amarré.

On demande s'il reste un poids d'amarrage chaque fois qu'un échosondeur orienté vers le haut est déployé : oui. Un participant fait ensuite remarquer que cela pourrait être un problème si on le faisait tous les six mois pendant dix ans.

Une question est posée au sujet de l'acoustique sur le navire de remplacement du NGCC *Hudson*. On voulait une quille de sécurité, mais il n'est pas certain que la demande sera acceptée. Compte tenu de la taille proposée du navire, il serait impossible d'installer une quille de sécurité, alors il est préférable que le navire soit conçu pour prendre des mesures acoustiques. On recommande que le navire de remplacement du NGCC *Hudson* puisse prendre des mesures acoustiques.

RENSEIGNEMENTS SUR LES OISEAUX DE MER

Document de travail : Gully MPA Monitoring Review : Seabird Monitoring. Document de travail du SCAS 2012/53.

Présentatrice : C. Gjerdrum

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Données du PIROP : de 1966 à 1992, les relevés ont couvert seulement 26 km dans la ZPM du Gully.

ECSAS : de 2006 à aujourd'hui, les relevés ont couvert 1 393 km dans la ZPM du Gully.

Le PIROP et l'ECSAS (Eastern Canada Seabirds at Sea) utilisent des navires de passage, en se concentrant sur les navires océanographiques du MPO, mais en utilisant aussi des navires d'approvisionnement de l'industrie pétrolière, des porte-conteneurs, des traversiers, des homardiers et ainsi de suite.

Un protocole normalisé est utilisé pour les relevés. Tous les oiseaux présents à moins de 300 m du navire sont enregistrés au cours d'un relevé de cinq minutes. Le comportement des oiseaux, la position du navire et les conditions environnementales sont consignés. L'échantillonnage avec mesure des distances est utilisé pour mesurer la diversité aviaire (c'est-à-dire que les espèces peuvent être comptées).

On observe de nombreux Mergules nains, Puffins majeurs, Mouettes tridactyles, Guillemots et Océanites cul-blanc dans la ZPM du Gully. Cependant, les Mergules nains ne sont présents qu'en hiver. Les variations saisonnières ne sont pas notées, comme dans les autres relevés. De plus, les espèces rares (p. ex. le Pétrel des Bermudes et une autre espèce de pétrel) peuvent ne pas être détectées. La densité et la répartition des oiseaux de mer peuvent être quantifiées.

On propose certaines améliorations. Puisque les tendances temporelles ne peuvent être déterminées, des relevés plus fréquents pour refléter la variabilité saisonnière, des relevés plus systématiques ou une modélisation de l'habitat pour tenir compte de la variabilité observée seraient nécessaires. En outre, on pourrait mettre davantage l'accent sur le comportement, les associations et la direction de vol des oiseaux de mer que dans les protocoles standard de l'ECSAS. On pourrait comparer les protocoles et rechercher des possibilités conjointes avec les relevés des cétacés.

Il n'y a pas de financement ciblé pour ces relevés dans la ZPM du Gully, mais ils se poursuivront.

Même si l'on n'a pas pu décrire les tendances dans la ZPM du Gully, on pourrait examiner les tendances à plus grande échelle à l'extérieur du Gully. Une base de référence est toujours en cours d'établissement et pourrait être achevée une fois que les variations saisonnières auront été déterminées.

Une piste de recherche intéressante est proposée : quelles sont les caractéristiques physiques et biologiques qui expliquent les répartitions observées des oiseaux de mer?

Discussion

On pose une question sur le caractère unique de la population d'oiseaux de mer du Gully. La composition des espèces n'est pas différente, mais l'utilisation du Gully est importante. Toutes les données ont été examinées pour déterminer les zones importantes pour les oiseaux de mer, et le Gully se démarque malgré le manque de données dans la région.

On demande si l'un des oiseaux peut plonger jusqu'à 200 m de profondeur. La question est posée parce que si le canyon n'influence pas les eaux de surface, pourquoi les oiseaux seraient-ils là? La réponse était que le plongeon si profondément n'est pas courant. Les relevés

d'oiseaux ne sont que des relevés de jour; il serait intéressant d'examiner la répartition en surface du zooplancton par rapport à d'autres régions.

Le signal le plus fort provient des oiseaux qui plongent plus profondément (de 80 à 160 m), les alcidés. Mais les espèces les plus courantes observées dans le Gully ne sont pas ces alcidés. On propose de tenir compte des interactions entre les cétacés et les oiseaux de mer pendant les activités de quête de nourriture.

On précise que les navires pétroliers et gaziers n'entrent pas dans le Gully.

Une question est posée sur les proies des oiseaux dans le Gully. Les oiseaux se nourrissent principalement de krill et de zooplancton, certaines Océanites cul-blanc ne se nourrissent qu'en surface. Les oiseaux piscivores mangent des maquereaux, des lançons et des calmars.

On aimerait mieux connaître la quête de nourriture la nuit, entre le crépuscule et l'aube. De nombreuses espèces de zooplancton marin remontent à la surface la nuit et les oiseaux qui plongent plus profondément ont tendance à être plus gros et chercheraient donc des proies plus grosses.

RENSEIGNEMENTS SUR LES CÉTACÉS

Document de travail : Gully Monitoring Indicators: Cetaceans. Document de travail du SCAS 2012/57.

Présentateur : H. Murphy

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Les indicateurs 1 à 7 ont trait à l'étude des cétacés. On aurait pu étudier les cicatrices, mais cela n'a pas encore été fait. De plus, l'étude de la diversité génétique ne devrait pas être nécessaire avant 10 ans. Il serait utile d'étudier les contaminants dans la graisse dans quelques années, car ils n'ont pas été examinés récemment, mais en général, cette étude n'a besoin d'être répétée qu'à de longs intervalles. La présentation porte plutôt sur l'abondance des baleines à bec communes et sur la présence et l'activité d'autres cétacés.

Des méthodes de marquage/recapture ont été utilisées avec les données de photo-identification. Au fil du temps, la photo-identification est passée de la photographie sur film (de 1988 à 2006) à la photographie numérique (de 2007 à 2011). Presque tous les individus de la population de baleines à bec communes du plateau néo-écossais peuvent maintenant être identifiés.

L'estimation actuelle de la population fermée est de 143 (de 127 à 158) baleines à bec communes, à l'exclusion des baleineaux, sur le plateau néo-écossais. Ce chiffre est légèrement inférieur à l'estimation de la population ouverte. Il n'y a pas de tendances apparentes, on suppose donc que la population est demeurée assez constante. Les efforts de relevé ont été ciblés sur deux années consécutives d'efforts intenses répétés à quelques années d'intervalle.

On a également examiné d'autres baleines de façon fortuite de 1988 à 2011 pendant les mois d'été (principalement en juillet et en août, certaines en juin et en septembre). Les relevés ciblaient les baleines à bec communes et les grands cachalots; les données comportent donc des biais lorsque ces espèces sont traitées comme des observations fortuites.

La plupart des observations ont été faites dans la zone 1, mais il y en a eu beaucoup aussi dans d'autres parties du Gully et les deux autres canyons.

Les données sur la température qui ont été recueillies indiquent une hausse de la température de la surface de la mer au cours de la série chronologique. Il y a beaucoup plus de brouillard en juin qu'en août; les taux d'observation sont réduits avec une visibilité inférieure à 1 000 m et à des vitesses du vent supérieures à 4 sur l'échelle de Beaufort.

Les cétacés observés sont les dauphins à flancs blancs, les dauphins communs et les globicéphales. Voir la liste complète dans le document de travail. Les petits rorquals préfèrent les zones 2 et 3 et les baleines à bec de Sowerby, les dauphins à flancs blancs et les dauphins communs, la zone 1.

Les baleines à bec de Sowerby ont été observées plus fréquemment dans les canyons Shortland et Haldimand que dans le Gully; les autres espèces ne semblaient pas afficher de préférence pour un canyon en particulier. Le terme « canyon » a été conservé dans le modèle.

Les dauphins à flancs blancs ont été observés le plus souvent en juin, les dauphins communs en juillet et les dauphins tachetés et les globicéphales en août.

Les tendances dans les données montrent que le nombre des rorquals bleus, des globicéphales et des baleines à bec de Sowerby augmente – ces dernières, jamais aperçues auparavant, ont augmenté à un taux extraordinaire de 21 % par an. Les rorquals communs, les rorquals à bosse et les dauphins à flancs blancs affichaient une tendance à la baisse. Les dauphins tachetés présentaient une légère tendance à la baisse et aucune tendance n'était perceptible pour les dauphins communs.

Les tendances des taux d'observation pourraient être attribuables à des changements dans la population ou à des changements dans la répartition de la nourriture, à la concurrence ou à des perturbations (principalement sonores). Il y a également eu d'autres changements dans leur biologie.

- Rorquals bleus : augmentation possible de la population globale (pas les 11 % observés dans le Gully) et augmentation de la nourriture (euphausiacés).
- Rorquals communs : diminution possible de la population ou réduction de la nourriture (poissons) dans le Gully.
- Rorquals à bosse : en augmentation ailleurs, mais pas dans le Gully, peut-être à cause de la nourriture (moins de poissons?).
- Baleines à bec de Sowerby : le taux d'augmentation des observations est beaucoup plus rapide que le taux maximal d'augmentation de l'abondance de l'espèce. Des individus doivent arriver dans la zone en provenance d'autres régions. On ne sait pas si cela est lié à la nourriture ou s'explique par des changements dans les perturbations.
- Globicéphales : changements possibles dans la taille de la population et perturbations possibles.
- Dauphins à flancs blancs et dauphins tachetés : peut-être un changement dans les populations et la nourriture.

On a l'impression que la ZPM du Gully est devenue plus silencieuse ces dernières années en raison de la diminution du nombre de bateaux de pêche, de l'absence d'activité sismique comme dans les années 1990 et de l'absence des booms sonores du Concorde qui se produisaient jusqu'en 2005. On sait que d'autres espèces de *Mesoplodon* sont sensibles aux perturbations sonores.

Discussion

Une question est posée au sujet du régime alimentaire des baleines à bec de Sowerby. Elles plongent à d'assez grandes profondeurs et pourraient ainsi se nourrir d'espèces mésopélagiques et de calmars. Elles ne plongent pas aussi profondément que les baleines à bec communes.

On fait remarquer que les baleines à bec de Sowerby semblent préférer les canyons Shortland et Haldimand, qui ne sont pas protégés. Ces données pourraient ne pas appuyer l'hypothèse proposée concernant le bruit.

On demande s'il existe des estimations des populations dans d'autres régions et si les baleines à bec de Sowerby viennent d'ailleurs. Un transect a été effectué depuis les États-Unis, vers le nord jusque dans les eaux canadiennes. Du côté américain du banc de Georges, on a observé beaucoup de baleines de Sowerby, mais pas beaucoup ailleurs.

On demande la plage de température pour les baleines à bec de Sowerby; elles sont présentes au large du détroit de Davis, donc une variation de 1 degré n'expliquerait pas l'augmentation de leur nombre.

Le groupe discute des sources de bruit dans le Gully. La source actuelle de bruit serait les navires marchands traversant le Gully, et on demande en quoi l'intensité du bruit des navires marchands diffère du bruit des levés sismiques. La fréquence du bruit des navires marchands serait inférieure à la plage d'écoute des systèmes acoustiques utilisés dans le Gully, de sorte qu'il n'est pas possible de commenter ces changements en fonction de l'écoute des enregistrements acoustiques.

Une question est posée sur la taille des groupes. Il est difficile de l'estimer en raison de la variabilité de la taille des groupes. La façon dont les estimations de la taille des groupes ont évolué au fil du temps n'a pas été examinée. Il est possible qu'il y ait des groupes plus petits, mais plus nombreux. Le groupe convient que cette question devrait être examinée, et il recommande d'étudier plus avant l'influence de la taille des groupes sur les résultats.

On fait remarquer que les points de vue sur les tendances du bruit sont entièrement qualitatifs. On demande s'il est prévu d'examiner les bandes audio de H. Whitehead et de démêler ces données. C'est peu probable parce que les enregistrements sont très peu profonds avec beaucoup de bruit des vagues et ils ne sont pas étalonnés, entre autres problèmes.

Document de travail : Gully Monitoring Indicators: Cetaceans Interactions. Document de travail du SCAS 2012/56.

Présentatrice : H. Moors

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Les indicateurs 9 à 12 ont trait aux interactions humaines avec les cétacés. Il existe peu de données sur les interactions humaines à l'intérieur ou à l'extérieur de la ZPM du Gully (autres que le bruit), de sorte qu'elles ne sont pas examinées. Seuls neuf empêtements (huit avant 2004 et un après) ont été signalés. Dans les années 1960 et 1970, 87 cétacés ont été tués dans le cadre de la chasse à la baleine et une mortalité a été liée au sonar militaire. Certains recommandent d'accroître le niveau de présence des observateurs en mer, mais il faut tenir compte des conséquences financières avant de le faire. Il y a des problèmes avec la déclaration des incidents et lorsque des rapports sont transmis, les navires peuvent être loin du lieu de

l'incident. On ne sait pas bien comment interpréter les indicateurs sur l'état ou l'efficacité de la ZPM du Gully.

L'indicateur 8 a trait à la présence et à l'activité des cétacés dans la ZPM du Gully. Il y a peu d'intérêt pour se rendre dans la ZPM du Gully en hiver dans de petites embarcations, et on suggère la surveillance acoustique passive comme outil de surveillance pendant cette période. Des enregistreurs détachables ont été déployés, mais avec seulement un déploiement l'été et un en hiver à chaque emplacement, il n'est pas possible d'examiner la variabilité interannuelle. Il y a plus de 3 100 heures d'enregistrements, alors des détecteurs de signaux automatisés ont été mis au point (pour les baleines à bec communes). L'extrait est le nombre total de clics et l'heure de chaque détection. Les taux de précision ont été déterminés (le taux de fausses alarmes était d'environ 2 %). Il n'y avait pas de différence dans la présence ou les taux de clics entre l'été et l'hiver, mais les baleines utilisent les emplacements différemment entre les saisons. La zone entre le Gully et le canyon Shortland n'est pas significativement différente de l'intérieur des canyons eux-mêmes. Le centre du Gully est davantage utilisé en été. Il y a une diminution de l'activité dans la journée avec une activité nettement plus élevée à minuit qu'à midi, probablement en raison du comportement nyctéméral de recherche de nourriture.

Pour les autres espèces, certaines données acoustiques et méthodes sont disponibles : sismomètres sur le fond marin, hydrophones détachables, enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes (test) et enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes (futurs). À l'avenir, des enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes pourraient être déployés pendant six à huit mois. On pourrait notamment examiner les mysticètes et les grands cachalots. Il faudrait aussi mettre au point des détecteurs automatisés pour ces espèces et déterminer la plage d'enregistrement effective pour chaque système. Il serait difficile de comparer les résultats des dispositifs détachables à ceux des enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes. Il y aurait deux unités dédiées à l'extérieur de la ZPM du Gully (entre les canyons Shortland et Haldimand et entre le canyon Shortland et le Gully). Le coût serait de 32 000 \$ par unité, plus le déploiement.

Discussion

Un participant déclare que les données de marquage ne montrent pas les profils nyctéméraux et que les baleines à bec communes peuvent faire d'autres choses à la surface pendant la journée. On ignore leur comportement de vocalisation sociale.

Des unités ont été déployées à des profondeurs de 2 000 m. La tranche d'eau pourrait être indiquée par Jasco, le fournisseur. La surveillance n'est pas en temps réel, et elle doit être analysée après coup. La surveillance en temps réel est plus difficile. Les instruments peuvent être déployés à partir d'un navire, mais plus de travail est nécessaire pour l'opérationnaliser. Une trousse standard devrait être disponible dans quelques années.

Une question est posée au sujet de la portée des hydrophones détachables; la réponse est entre 1 et 2 km. Les grands cachalots sont plus bruyants et peuvent être entendus de plus loin que les baleines à bec communes.

Il faudra déterminer la portée de détection des enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes. On trouve quelques estimations dans la documentation pour les mysticètes.

Contrairement aux dispositifs détachables, un grand navire est nécessaire pour déployer les enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes. On ne sait pas comment les rendre plus compacts. Les options de déploiement en eaux profondes sont plus limitées.

Les dispositifs détachables ont une gamme de fréquences limitée. Les besoins vont jusqu'à 60 kHz, mais ces appareils étaient limités à 25 kHz lorsque H. Moors les a utilisés.

On pose une question sur le nombre de clics qu'un individu peut émettre (en référence au fait que le taux de clic est utilisé comme mesure de l'activité). L'intervalle entre les clics varie dans une chaîne de clics. Il n'est pas facile d'estimer un nombre minimal d'individus détectés à l'aide d'un seul enregistreur.

On demande quels indicateurs seront surveillés lorsque H. Whitehead prendra sa retraite. La réponse est qu'on ne sait pas. Une petite plateforme de recherche est nécessaire pour effectuer le relevé des cétacés et il n'est pas certain que le MPO puisse le faire en raison d'enjeux de santé et de sécurité. Le principal problème est la hauteur de l'œil, bien que les baleines puissent être plus attirées par les petits navires que par un grand navire. Il est également plus facile de suivre les baleines avec un petit bateau. Un point d'observation bas sur un grand navire océanographique ne serait pas d'une grande aide parce qu'un navire ne peut pas manœuvrer assez rapidement trop près des baleines.

Le groupe discute des visites touristiques et de la possibilité de les utiliser pour recueillir des données. Christie a recueilli des données pendant les deux derniers voyages touristiques, mais il n'y a pas assez de temps pour effectuer un relevé (seulement 1 à 2 jours par visite). Il faut environ 40 jours dans la ZPM du Gully.

D'autres plateformes de recherche possibles, comme le yacht-école à voile du MDN, le *Tuna*, pourraient être disponibles; des efforts sont en cours pour planifier quelque chose dans ce domaine. Le MDN n'a pas le même intérêt et préférerait rester à l'écart de la ZPM du Gully.

PRODUCTION DE RAPPORTS

L'un des objectifs de l'atelier était de « Formuler des recommandations sur les approches possibles pour rendre compte de l'état de l'écosystème du Gully à l'aide de ces indicateurs ». Pour diriger la discussion, on a demandé à J. Choi de parler de la façon dont il rend compte d'une série d'indicateurs pour l'évaluation du crabe des neiges.

Exposé : De complexe à simple

Présentateur : J. Choi

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Lorsque nous essayons de décrire un système, nous voulons démontrer de la rigueur scientifique. Nous essayons de décrire ce que nous pensons comprendre et de créer un modèle simple. Entre le simple et le très complexe, il y a des « systèmes de nombres moyens ». Ils sont grands, dans le sens où nous ne pouvons pas tout mesurer dans ceux-ci, mais pas assez grands pour avoir un principe central. Il y a une sensibilité aux conditions de départ, et les choses ne se répètent pas toujours. La quantité d'informations que les humains peuvent traiter, intégrer et comprendre a une limite. Le contenu informatif des écosystèmes réels dépasse largement cette limite, et nous devons donc simplifier les choses en utilisant d'autres approches.

Nous pouvons soit supposer que quelque chose est bon ou mauvais en utilisant des « normes » *a priori*, qui sont subjectives mais participatives, soit supposer qu'il n'y a pas de seuils, juste une description numérique par des méthodes multivariées. L'analyse multivariée (ordination) compresse l'information (50 indicateurs) en quelque chose de plus gérable (2 dimensions).

Dans l'évaluation du crabe des neiges, 60 paramètres ont été définis : les facteurs environnementaux, l'abondance des poissons, les paramètres des pêches, les paramètres économiques, les débarquements, etc. Les paramètres ont été notés en fonction de leur écart-

type, et aucune valeur n'a été associée au vert ou au rouge (juste au-dessus ou au-dessous de la moyenne). La première composante principale de la matrice de corrélation expliquait 17 % de la variation, révélant un changement dans le temps. La carte en rouge/vert vous permet de repérer visuellement où la cohérence se produit. Elle aide à expliquer aux pêcheurs ce qui se passe dans l'environnement.

On peut aussi appliquer une approche plus traditionnelle : l'ordination plurispécifique. Une représentation graphique (carte) de l'ordination donne une idée de la composition de la communauté. Le premier axe est lié à la température et le second à la profondeur.

Discussion

On pose une question sur les indicateurs qui seront examinés. La réponse est qu'on pourrait examiner des espèces ou des sous-ensembles de taxons. On pourrait utiliser une structure imbriquée hiérarchique d'espèces ou de groupes d'espèces.

Les fréquences d'échantillonnage des données peuvent être différentes.

Un participant demande quel terme il faudrait employer : paramètres ou indicateurs? La terminologie n'est pas jugée importante dans ce cas.

On peut examiner tous les indicateurs ensemble ou seulement les indicateurs de pression. Ils peuvent être pondérés différemment s'il y a lieu.

On pourrait aussi aller plus loin en utilisant une analyse multivariée élaborée qui est encore descriptive. Des méthodes quantitatives pourraient servir à déterminer le nombre d'états (analyse de la variance) afin de savoir quand on sort des limites de la variabilité naturelle. Il existe un grand nombre de techniques de rééchantillonnage (auto-amorçage) qui peuvent permettre d'étudier la variance. On a veillé à ne pas seulement faire l'analyse sur un axe, mais sur tous les axes.

Un participant précise qu'il ne faut pas perdre de vue les indicateurs individuels importants. Les humains devront choisir les feux rouges dont ils doivent s'inquiéter. On pourrait présenter l'analyse en composantes principales, mais inclure aussi les indicateurs individuels. Le modèle ne réfléchit pas pour vous.

On demande s'il y a suffisamment de données sur la ZPM du Gully pour dire qu'elle est différente des autres endroits et faire ce genre d'analyse. Il faudra combler les lacunes et formuler certaines hypothèses; cependant, il est possible de faire ce type d'analyse avec les données disponibles.

Un participant commente la nécessité de comprendre la corrélation entre les variables mesurées. Par exemple, si 25 des variables mesurées sont liées à la température, il est probable que la température sortira comme « importante » et que le modèle sera auto-prédictif.

On demande si l'information sur l'écosystème est utilisée dans le modèle d'évaluation. Elle est utilisée comme contexte, mais elle ne sera pas incluse dans un modèle.

Une question est posée sur la concordance entre l'évolution de la population de crabe des neiges et l'analyse en composantes principales. Les deux concordent bien.

Il faut tenir compte des impacts que les activités humaines menées en dehors du Gully ont sur les populations à l'intérieur du Gully.

Un autre participant ajoute qu'il faut choisir entre faire confiance aux nombres ou aux personnes qui les interprètent. Il faut non seulement comprendre la corrélation entre les variables, mais aussi s'entendre sur ce qu'il faut mesurer, et pas uniquement utiliser ce que nous avons.

Ce qui est utile, en fin de compte, c'est de rendre les choses transparentes et de communiquer le message clé aux gestionnaires. Le choix des indicateurs est important et si les indicateurs sont déséquilibrés, une approche hiérarchique peut être appliquée, ou ils peuvent être réduits. Le processus est itératif.

Un participant apprécie l'approche sans unité et l'utilisation de couleurs.

On demande s'il faudrait faire l'analyse à grande échelle afin de pouvoir examiner les différentes ZPM. On pourrait choisir les variables qui sont utiles dans toute la région, puis ajouter les paramètres qui sont aussi utiles pour la ZPM du Gully.

Des employés devront mettre en œuvre ce type d'analyse pour la ZPM du Gully. Lorsqu'on lui demande si quelqu'un sera nécessaire pour coordonner les rapports de la ZPM du Gully (ou d'autres ZPM), J. Choi répond qu'il pourra fournir un soutien.

On recommande que le Ministère désigne une AP pour coordonner la surveillance des ZPM et certaines analyses de données (y compris l'analyse multivariée si possible). Le travail doit pouvoir être reproduit dans le temps et expliqué. De plus, davantage de ZPM vont être créées. L'AP n'a pas besoin d'être nouvelle et pourrait être transférée d'un autre poste.

On pourrait ajouter au tableau récapitulatif si les données se prêtent à ce genre d'analyse statistique.

Les plans et les priorités du MPO n'incluent pas la surveillance; ils ne parlent que de la planification de nouvelles ZPM.

K. Frank a également effectué cette analyse auparavant. Il ne faut pas prendre la ZPM du Gully en compte isolément. Il y a un groupe au MPO qui réalise des évaluations intégrées et on lui a demandé s'il serait possible de le charger de produire ce genre de rapports.

INDICATEURS DE MENACES

Document de travail : Gully Monitoring Indicators: Anthropogenic Sound. N. Cochrane
Document de travail du SCAS 2012/51.

Présentateur : N. Cochrane

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

On présente les bases du bruit dans le milieu marin. Les navires sont la principale source de bruit anthropique dans le milieu marin. Les fréquences plus élevées sont généralement naturelles (p. ex. vent, mer) et les basses fréquences sont anthropiques. Les activités sismiques peuvent inclure des fréquences plus élevées, les échosondeurs sont à des fréquences plus hautes (de 12 kHz à 200 kHz) et le sonar militaire est dans la gamme des basses fréquences.

Il n'y a pas de programme en cours, mais le MPO a réalisé des enregistrements acoustiques dans la ZPM du Gully en 2003, 2005, 2006, 2010 et 2011. Les enregistreurs ont été placés à plus de 1 000 m de profondeur. Les durées d'enregistrement étaient généralement inférieures à 25 jours. La CGC a mis au point des sismomètres sur le fond marin qui ont été fabriqués par Omnitech Electronics Inc. et JASCO a produit des enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes. Il serait utile d'acheter un autre enregistreur acoustique multicanal autonome à placer dans le Gully avec les autres installés le long du talus. Les ensembles de données existants sont trop courts et discontinus pour qu'on puisse caractériser adéquatement la variabilité du bruit. Les sismomètres sur le fond marin ont un seuil à 2 kHz, qui interrompt les

caractérisations des cétacés à dents. Les hydrophones trop près du fond limitent la plage dynamique.

On formule les recommandations suivantes : déploiements à long terme, couverture quasi continue, enregistrement du bruit à >30 kHz, hydrophones omnidirectionnels pour le bruit faible, collecte de données primaires près de 1 500 m de profondeur, collecte de données supplémentaires dans les 100 m supérieurs (dans une zone moins profonde du Gully) et collecte de données auxiliaires pour la corrélation (état de la mer, vent, précipitations et trafic maritime).

Il existe quelques données, mais pas assez pour une bonne base de référence. Les données du relevé de Marathon de 2003 pourraient être réanalysées à l'aide d'une bathymétrie multifaisceaux du fond de meilleure qualité. Elle définirait mieux notre capacité à modéliser exactement les niveaux de bruit dans la ZPM à partir de futurs levés sismiques. Ce point est considéré comme d'importance modérée. Nous avons besoin de données de l'industrie pétrolière sur les caractéristiques des dispositifs sismiques afin de les modéliser avec précision.

On remarque que le MPO est en train de perdre son expertise acoustique.

Discussion

On demande si RDDC a fait des travaux sur le bruit dans le Gully et s'il a des données qui n'ont pas été mentionnées. En 2001, Desharnais et Collison ont utilisé des bouées acoustiques pour examiner la couche supérieure.

On demande pourquoi il était nécessaire d'avoir trois enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes. Deux sont utilisés à l'extérieur du Gully cette année, mais ils pourraient être transférés dans le Gully l'année prochaine. Le programme de la LEP utilisera sans doute l'enregistreur acoustique multicanal autonome plus tard pour évaluer d'autres espèces à l'extérieur du Gully; ce serait bien d'en avoir un pour le Gully (ou les ZPM en général). JASCO pourrait fournir une troisième unité à court terme, mais il faudra l'acheter pour la surveillance à plus long terme. On aurait besoin d'une autre pour la surveillance en eaux peu profondes. Idéalement, quatre systèmes seraient déployés, mais cela dépendra du financement. Il serait impossible de mener une surveillance continue avec un seul, et il est possible que le Ministère en perde un.

On demande s'il y a un plan pour recueillir des données auxiliaires avec les déploiements prévus des enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes du Programme de la LEP. Oui, ils recueilleront des données sur la température, l'état de la mer, etc., à partir des bouées météorologiques.

Une question est posée au sujet d'une proposition de grand programme acoustique avec RDDC en 2011. La proposition n'a pas abouti.

Document de travail : Gully MPA Monitoring Review : Indicators to Monitor Pressures. T. Koropatnick, D. Fenton, A. Serdynska, K. Curran et P. Macnab.
Document de travail du SCAS 2012/52.

Présentatrice : T. Koropatnick

Rapporteur: T. Worcester

Points saillants de l'exposé

Pour les indicateurs 32 et 33, l'effort de pêche commerciale à la palangre démersale et pélagique à l'intérieur et à proximité immédiate de la ZPM (zone tampon de 10 NM), les

données ont été tirées du SIPMAR dans des cellules de grille de 1 minute. L'effort de pêche dans la zone démersale affiche une tendance à la hausse (surtout en 2011), qui correspond à l'augmentation du quota de flétan atlantique. L'effort pélagique a principalement lieu à l'extérieur de la ZPM. L'utilisation du nombre de calées est une approche simple, il pourrait donc y avoir quelque chose de mieux. Les risques résident dans les limites des rapports des journaux de bord et dans le fait qu'on devrait passer à une base de données nationale.

Pour les indicateurs 35 et 37, les quantités d'organismes prélevées par la pêche à proximité de la ZPM, aucune tendance ne s'est dégagée. Les prises par rapport à l'effort ont changé. Les pêches étaient celles du crabe des neiges, de l'holothurie, et ainsi de suite.

Pour l'indicateur 36, on a utilisé les données des observateurs en mer et les données du SIPMAR. Les espèces ciblées sont le flétan, l'espadon et le thon. Les trois principales espèces de prises accessoires sont le brosme, la merluche blanche et la morue. Les rejets (d'après les 12 voyages observés) sont des requins, des raies et des loups de mer. Il faut améliorer le niveau de présence des observateurs dans le Gully.

Pour les indicateurs 38 et 39, les fonds marins touchés par les engins entrant en contact avec le fond, on a analysé les données du SIPMAR sur les prises et l'effort, les rapports des relevés effectués par les navires de recherche et les rapports de recherche. De 2005 à 2011, 17 % des cellules pêchables ont été exploitées. Cette proportion varie au fil du temps et elle a augmenté en 2011.

Pour l'indicateur 34, la pêche non autorisée dans la ZPM, il n'a pas été possible d'effectuer des recherches géographiques, seulement des recherches par mot-clé. On ne voulait pas présenter de faux positifs. Il y a eu cinq incidents depuis 2004. Le risque pour cet indicateur est lié au coût élevé de la surveillance aérienne.

Pour l'indicateur 35, aucune prise accessoire de coraux n'a été signalée dans les pêches. La paroi d'un canyon a été heurtée durant des activités de recherche.

Pour un indicateur non précisé, on n'a pas travaillé les données, mais un protocole a été proposé.

Pour l'indicateur 40, on a utilisé les données de l'OCNEHE; elles sont disponibles sur Internet. On a analysé les données de 1999 à 2003 et on est en train de les mettre à jour à partir de l'atlas des utilisations humaines. On pourrait envisager une résolution différente; une résolution de 5 ans pourrait ne pas être utile. Il y a trois puits dans un rayon de 50 km de la ZPM. L'utilité du suivi des permis est indéterminée.

Pour l'indicateur 41, il n'y avait pas de tendance. Les résultats sont fondés sur un petit nombre de déversements. Les archives de l'OCNEHE sont sécurisées.

Pour l'indicateur 30, les transits de navires de février 2010 à février 2011 ont été analysés à partir des rapports de position aux 6 heures du LRIT produits par la Garde côtière canadienne. Au total, on a analysé 497 passages en 13 mois, soit une moyenne de 38 transits par mois. Il n'y avait pas de tendance saisonnière évidente. Les navires sont invités à éviter le Gully, mais peuvent parcourir une grande distance en six heures. Une vérification est en cours pour voir si les navires pourraient être invités à se signaler plus fréquemment, plus souvent lorsqu'ils s'approchent du Gully. Il serait également avantageux de ventiler les données par type de navire et par vitesse. On a utilisé le SSN pour les bateaux de pêche; les navires qui pêchaient ont été exclus. L'analyse a été effectuée de 2005 à 2010. Les chiffres étaient relativement constants au fil du temps; de 2008 à 2010, il y avait plus de bateaux de pêche que de navires en transit. La vitesse moyenne n'a pas été calculée. Le principal risque est que, bien que les

données soient bonnes et s'améliorent constamment, l'expertise interne en SIG est limitée, même si on pourrait probablement développer quelque chose de similaire dans R ou MATLAB.

Pour l'indicateur 42, l'eau de ballast, il existe d'autres zones de renouvellement de l'eau de ballast (AZREB), dont une proche du Gully (5 km). La déclaration est obligatoire. Les données sur les renouvellements de l'eau de ballast de 2007 (6), 2008 (11) et 2009 (17) ont été analysées. On souligne que les trajectoires sont inférées et l'évitement du Gully n'est donc pas reflété dans l'ensemble de données. On ignore la qualité de l'eau des renouvellements dans la ZPM, mais elle en est probablement aux dernières étapes du renouvellement. On ne sait pas quel degré de risque elle représente.

Pour l'indicateur 43, les rejets d'hydrocarbures, il existe un programme national de surveillance aérienne. Le Gully est inclus dans la surveillance autant que possible. En 2011, 31 vols sont passés près de la ZPM. Il n'y a eu aucune détection à moins de 100 km de la ZPM d'avril 2007 à décembre 2011.

Pour l'indicateur 44, les débris flottants, un transect visuel pour les gros débris et un trait au filet neuston pour les petits débris ont eu lieu à l'été 2008. Les résultats ont montré qu'il y avait 31,6 articles/km² de plus à l'intérieur du Gully qu'à l'extérieur. C'était un échantillon de petite taille. L'étude des petits débris était fastidieuse; un relevé des grands débris pourrait être effectué plus facilement.

La majorité des informations concernant le Gully ont été extraites de la surveillance régionale ou zonale.

Certains participants pensent que ces indicateurs ont seulement une pertinence très indirecte pour la ZPM et qu'il serait préférable d'avoir une surveillance plus directe (p. ex. examiner le son sous-marin plutôt que les transits de navires).

En résumé, des données existent pour la plupart des indicateurs, certaines provenant de l'extérieur du MPO. Une base de référence est partiellement établie. Les indicateurs pourraient être classés par ordre de priorité.

Discussion

Pour les indicateurs 32 et 33, on demande si l'emplacement des calées représentait le point de départ ou le point final. Cela dépend des cas; il peut s'agir d'un point de départ, d'un point intermédiaire ou d'un point final. C'est une approche incohérente, bien que le SIPMAR comprenne des champs pour les deux. Historiquement, l'exigence d'inclure les deux n'a pas été appliquée. La ligne est beaucoup plus longue que l'emplacement.

On s'inquiète de l'inclusion de l'effort à l'extérieur de la ZPM dans l'indicateur. L'effort pourrait être utile pour le contexte, mais il ne devrait pas être inclus dans l'analyse. L'industrie serait probablement préoccupée. Peut-être qu'il faudrait simplement utiliser l'effort à la palangre de fond dans la ZPM puisqu'on ne peut pas définir les palangres pélagiques spatialement. Le traitement présenté ne portait que sur les pêches légalement pratiquées à l'intérieur de la ZPM. D'autres opèrent à l'extérieur et l'indicateur 33 doit donc tenir compte d'une portée plus vaste.

On demande si les renseignements sur les prises sont à la même résolution de l'emplacement que l'effort.

Pour l'indicateur 36, il semble nécessaire d'augmenter les rejets et les prises accessoires pour les voyages sans observateur.

Pour les indicateurs 38 et 39, les participants ne sont pas d'accord sur la combinaison des indicateurs. Une caractéristique mesurée en superficie (km²) est combinée à une caractéristique

mesurée en longueur, mais il n'y a aucune mesure de la distance balayée latéralement par une palangre. Il est donc difficile de transposer une longueur en superficie. De plus, en combinant les données dans des cellules de 1 minute, on manque le point d'estimation de la superficie totale pêchée. On mesure plutôt le pourcentage touché du Gully; c'est quelque chose de différent et qui n'est pas utile pour la surveillance de la ZPM.

On fait observer qu'on pourrait utiliser un multiplicateur de la longueur moyenne de la ligne. Cependant, nous avons déjà le nombre de calées et il ne faut pas les compter deux fois. Il peut être utile pour le suivi de l'espace occupé dans le temps, qui est encore capturé par le nombre de calées.

Il n'y a pas encore de carte de l'habitat finalisée. L'intention était de faire le suivi des impacts sur le fond marin par type d'habitat et il ne faut pas perdre cette composante.

On demande si des mesures d'atténuation sont en place pour protéger les baleines et si les palangriers peuvent utiliser des calmars comme appâts. Des mesures d'atténuation sont en place. On a dit que les baleines ne se prennent pas dans les hameçons, qu'elles heurtent la ligne, mais ce n'est pas tout à fait vrai. On a signalé des dommages causés au large de Terre-Neuve par des baleines à bec communes et des globicéphales, et les grands cachalots peuvent être un problème pour les palangres pélagiques.

Pour l'indicateur 34, on demande si les résultats ont été comparés au SSN. Le SSN était la source des faux positifs et on ne souhaite pas faire le suivi des faux positifs. On peut faire le suivi des signalements si on soupçonne une pêche illégale, mais ce n'est peut-être pas un gros problème avec un peu de pêche.

Pour l'indicateur 35, l'intention est de ne présenter que ce qui peut être mesuré sur le pont. Les palangres remontent des coraux.

Les incidents doivent être documentés, de sorte qu'il pourrait y avoir deux sous-indicateurs : le nombre d'incidents et les quantités prélevées.

L'idée d'un niveau de présence des observateurs à 100 % pour la ZPM du Gully est soulevée, reconnaissant que le MPO devrait probablement l'assumer financièrement et que cela représenterait toujours un fardeau pour l'industrie. L'objectif correspondant devrait être clairement décrit (améliorer l'information sur l'emplacement de la pêche ou aux fins de la déclaration des prises accessoires). Le MPO ne paierait pas un tiers des coûts du niveau de couverture standard des pêches, mais pourrait tout de même payer pour une couverture supplémentaire.

Pour l'indicateur 40, on demande quel est le paramètre. On ne parle pas d'un indicateur numérique, mais plutôt d'un contexte. On a besoin d'un moyen de faire le suivi du bruit sismique. Une ligne sismique près de la ZPM du Gully serait plus importante qu'une ligne plus éloignée.

On a vraiment l'impression que la zone tampon de 50 km proposée est quelque peu arbitraire et pourrait ne pas être appropriée puisque les autres menaces ont été évaluées à d'autres échelles (p. ex. les pêches, à 10 NM). Cette zone tampon repose simplement sur la recommandation d'éviter volontairement de 50 km la ZPM du Gully.

Il est utile de savoir qu'il y a un appel d'offres, mais il serait peut-être plus utile d'en connaître les résultats. On demande si des gens répondent vraiment à ces appels d'offres et s'il est possible d'indiquer le site Web afin que les liens soient toujours à jour. Les appels d'offres de Terre-Neuve (p. ex. ceux qui concernent la zone juste de l'autre côté de la ligne) ne sont pas indiqués. On pose une question sur la zone française.

Pour l'indicateur 41, on demande si l'eau produite est incluse. Le condensat comprend tout ce qui est supérieur à 44 mg/L (la limite prévue). Si le système fonctionne, cela ne devrait pas avoir d'impact sur le Gully. Toutefois, la question se pose de savoir si seuls les déversements devraient être surveillés. À l'heure actuelle, il n'y a pas d'eau produite rejetée à moins de 50 km de la ZPM. Le pétrole dans l'eau a un impact sur les larves, mais on ne sait pas si cela touche le Gully.

Les rejets d'eau produite en cours ne sont pas publics, mais ils font l'objet d'un suivi par l'OCNEHE. Il s'agit de la plus grande quantité d'hydrocarbures rejetée, donc techniquement, il faudrait en faire le suivi.

Les boues à base d'huile sont expédiées à terre, mais les boues à base d'eau sont rejetées. Les boues à base d'eau n'utilisent plus de baryte; elles utilisent de l'eau salée pour le poids, mais c'est toujours un rejet.

Pour l'indicateur 30, on demande si l'intention est d'imposer une amende aux navires qui traversent le Gully. On ne peut pas le contrôler, car ce n'est pas prévu dans le règlement sur le Gully (mais cela fait peut-être partie de la compétence juridique canadienne). Une demande pourrait être présentée pour introduire une mesure volontaire qui pourrait être respectée. On demande si les données en temps réel pourraient être enregistrées. Ce ne serait pas facile, mais en sachant de qui il s'agit, on pourrait leur parler. Ce n'est pas la même chose que pour le ballast.

Le groupe discute des routes de navigation. Il y a deux routes de navigation : les routes nord/sud en provenance du golfe du Saint-Laurent et la route orthodromique, mais ils ne savent probablement pas qu'il y a une ZPM à cet endroit. On propose d'examiner les cartes russes pour voir si la ZPM y est indiquée. Elle pourrait en fait figurer sur beaucoup de cartes en tant que polygone; on demande si l'Avis aux navigateurs qui demande d'éviter la ZPM a été traduit.

Pour l'indicateur 42, on demande s'il y a des amendes. Il est difficile d'intenter des poursuites, mais on espère des sanctions administratives pécuniaires (amendes). C'est la première infraction pour bon nombre d'entre eux.

Le rejet a lieu dans les couches d'eau supérieures. Il n'est important que s'il entraîne l'introduction d'espèces envahissantes. On a vu des tuniciers envahissants sur le banc de Georges et on a détecté du phytoplancton sur le plateau néo-écossais. Il n'est pas facile de supprimer les espèces envahissantes. Il faudrait réfléchir à la question de savoir si elles doivent faire partie de la trousse de surveillance des écosystèmes. Il est très important que nous capturons les espèces envahissantes qui s'établissent dans le Gully lui-même.

Pour l'indicateur 43, on demande si la SIPPS (surveillance intégrée de la pollution par satellite) est incluse. Les données de la SIPPS sont entrées dans la base de données et elle sert à planifier les vols. Elle est financée par Santé des océans. Il faut être cohérent dans les signalements de rejets d'hydrocarbures : ils devraient être les mêmes pour toutes les sources.

On recommande que les tampons pour le pétrole soient les mêmes pour toutes les sources, mais ils pourraient être différents pour le bruit sismique.

En ce qui concerne les rejets, il est trop difficile de faire le suivi des conteneurs perdus. Mais il y a des rapports d'immersion de déchets, et on ne peut pas dire qu'il n'y a pas de rejets illégaux.

L'indicateur 46 n'est pas examiné. Comme le recommande le cadre de la ZPM du Gully, on pourrait demander aux chercheurs de signaler s'ils ont vu quelque chose.

Certains indicateurs sont reliés, comme les activités bruyantes et les impacts du bruit. Il faut s'assurer de les relier dans le processus de production de rapports. Il faut éviter d'éliminer l'un, mais pas l'autre.

Le Canada a pris un engagement en matière de gestion intégrée. La gestion intégrée de l'est du plateau néo-écossais a été abandonnée et l'accent est davantage mis sur les aires marines protégées et les réseaux. On souhaite que les indicateurs soient bons pour le Gully, mais on craint qu'il faille aussi prendre en compte les objectifs du réseau. On espère qu'il y aura des indicateurs régionaux et d'autres propres au Gully.

Il y a beaucoup de cohérence entre les plans de surveillance du Gully et de l'estuaire de la Musquash.

Les problèmes sont similaires (p. ex. maintenir l'uniformité au fil du temps pour pouvoir analyser les tendances). Pour surveiller les tendances, les relevés par espèce et sélectifs en fonction de la taille ne sont pas un problème tant que la sélectivité est constante d'une année à l'autre. Le groupe exprime son soutien à l'approche de J. Choi consistant à examiner la composition de la communauté et à effectuer une analyse multivariée. On ne pense pas que les indices de la diversité changeront beaucoup; ils seront peut-être bons pour les rapports, mais ils ne disent pas grand-chose sur ce qui se passe. Il faut veiller à ne pas en abuser; il ne faut pas présumer que l'échantillonnage est adéquat (à l'asymptote de la courbe d'accumulation des espèces).

DISCUSSION FINALE

On avance que les documents de travail examinés sont très utiles et devraient être publiés en tant que sections d'un seul document de recherche.

L'élaboration d'un plan de surveillance pour la ZPM fondé sur le matériel de l'atelier est une prochaine étape importante.

En l'absence d'un programme de surveillance visant spécifiquement la ZPM (qui donnerait lieu à une série de missions annuelles consacrées à celle-ci), la surveillance de la ZPM du Gully devra probablement être effectuée en adaptant les programmes existants (p. ex. PMZA) et en les complétant.

La majeure partie du programme de surveillance des cétacés se trouve actuellement à l'extérieur du gouvernement et la surveillance des ZPM nécessitera une collaboration avec des partenaires.

La surveillance du poisson de fond nécessite plus de travail, car, à l'heure actuelle, nous n'avons pas une bonne maîtrise de l'ensemble de la communauté. Cependant, il pourrait être plus important de combler les lacunes dans notre compréhension de la communauté mésopélagique. Les relevés régionaux du poisson de fond qui sont effectués nous renseignent déjà sur ce qui se passe dans ce domaine. L'augmentation du niveau de présence des observateurs pour l'indice de la pêche commerciale peut être une autre option à envisager, mais la présence d'observateurs pourrait modifier le comportement de pêche.

On s'interroge sur l'utilité du relevé effectué par navire de recherche comme plateforme de surveillance de la ZPM du Gully. Puisque le chalutage n'est actuellement pas autorisé près des coraux (zones 1 ou 2), et si l'on se fie aux calées à stratification aléatoire standard, la variance spatiale peut être un problème. Le cadre de surveillance proposé suggère d'ajouter des stations fixes dans la zone 3, de part et d'autre du Gully. Cependant, seules les espèces des eaux peu profondes et au sommet des bancs peuvent être échantillonnées de cette manière.

Le groupe discute de l'utilité des relevés au casier pour la surveillance de la ZPM du Gully. Un caseyeur typique ne pourrait probablement treuiller qu'un seul casier à la fois. En eaux profondes, c'est 1 000 m de ligne par casier, soit des orins de bouée individuels, soit des lignes-mères flottantes. Ce n'est pas pratique, et il n'est pas souhaitable d'avoir beaucoup de cordages flottant dans le Gully.

On fait remarquer que les profileurs acoustiques amarrés ne sont pas une technologie éprouvée et doivent être bien étalonnés.

Le groupe compare la surveillance acoustique et la collecte de données de référence. On pourrait en priorité recueillir les renseignements acoustiques de référence, puis répéter ces mesures dans 10 ans, mais peut-être accorder une priorité moindre à la surveillance acoustique continue. Le groupe considère qu'il est nécessaire de recueillir des données de référence sur l'environnement acoustique (bruit) et sur l'utilisation du Gully par les cétacés. Il juge utile d'essayer de comparer l'utilisation de la ZPM du Gully avec et sans la présence de bruit sismique. Il serait utile d'avoir de l'équipement qui pourrait être déployé lorsqu'un événement de bruit, comme un levé sismique, doit se produire à proximité de la ZPM du Gully.

Un examen des indicateurs des cétacés permet de conclure que l'abondance est de la plus haute priorité et que les autres indicateurs sont moins prioritaires. La surveillance de la diversité génétique n'est peut-être pas une priorité élevée à l'heure actuelle. Les participants examinent l'idée d'études des contaminants axées sur des événements. Si des biopsies sont effectuées pour l'analyse des contaminants, elles devraient également être utilisées pour l'analyse de la génétique en même temps afin d'utiliser pleinement les échantillons prélevés.

Lorsque l'on examine l'abondance d'autres cétacés, il devrait y avoir une comparaison avec l'information régionale. L'information est recueillie dans les relevés des oiseaux (toute l'année). Il y a un pic au printemps et en été, mais au moins ils sont réalisés pour davantage de mois. On pourrait les utiliser pour examiner les interactions entre les oiseaux de mer et les cétacés. On pourrait identifier des assemblages plurispécifiques pendant la quête de nourriture. Des efforts seraient nécessaires pour caractériser la communauté du Gully, ainsi que les baleines à bec de Sowerby. Un participant pense que, puisque cela ne coûte pratiquement rien d'examiner les autres baleines, il faudrait le faire aussi.

Les travaux sur le mouvement de l'eau ont contribué à éclairer notre compréhension du Gully, mais ce n'est pas un indicateur et d'autres recherches pourraient être effectuées.

Si l'on s'intéresse au pH, on pourrait placer un amarrage simple sur le fond, auquel on pourrait fixer un CTP, mais ce n'est pas considéré comme une priorité pour le moment. Une question est posée au sujet du suivi de l'oscillation nord-atlantique (ONA). La réponse est « uniquement dans la tranche d'eau de 100 à 300 m ». Les données météorologiques sont présentées dans le PMZA; c'est toujours une option pour de telles informations (température et salinité) dans le Gully. Les stations du Gully peuvent confirmer cette information.

On s'interroge sur la nécessité de faire la station du Gully du PMZA. On utilise dix années de données pour modéliser la relation entre la ligne d'Halifax et le Gully, de sorte qu'il est utile d'avoir cette station jusqu'à ce que nous en sachions plus. Les traits à stratification en profondeur pour le plancton montrent que les euphausiacés ont une répartition éparse, et en ne faisant qu'une seule station, on obtient un autre plancton. On demande d'analyser les données afin de déterminer si d'autres stations sont nécessaires. On recommande de maintenir les stations du PMZA jusqu'à ce qu'il soit démontré qu'elles ne sont pas nécessaires.

On souligne que la station se trouve sur la paroi du canyon, de sorte qu'une station plus profonde pourrait être utile. Les problèmes d'amarrage ne sont pas si mauvais sur les parois du canyon (acoustique) – GULD 3. Cela pourrait déterminer la variabilité.

On note que l'on n'a pas parlé de l'oxygène et qu'il s'agit d'un bon indicateur de la source d'eau.

En ce qui concerne les oiseaux de mer, chaque navire qui se rend au Gully devrait être encouragé à consigner la présence des oiseaux de mer.

On demande s'il faut dépenser de l'argent pour analyser l'information sur la taille des coraux.

La caractérisation benthique est encore nécessaire.

Les prises dans la pêche juste à l'extérieur du Gully pourraient être une source d'information intéressante pour aider à caractériser l'intérieur du Gully; on y voit beaucoup d'holothuries et de crabes des neiges. On propose de choisir l'effort ou les prises et d'utiliser les prises si elles sont géoréférencées.

ANNEXE 1. LISTE DES PARTICIPANTS

NOM	Organisme d'appartenance
Allard, Karel	Environnement Canada, Service canadien de la faune
Anderson, George	Transports Canada
Brilliant, Sean	Fédération canadienne de la faune (FCF)
Choi, Jae	MPO, région des Maritimes/Division de l'écologie des populations
Claytor, Ross	MPO, région des Maritimes/Division de l'écologie des populations
Clement, Pierre	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes côtiers
Cochrane, Norman	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Cook-Ohryn, Candice	Shell Canada
Cooper, Andrew	MPO, région des Maritimes/SBSA
de Santo, Elizabeth	Université Dalhousie / Biologie
Dunn, David	Secrétariat de l'APCFNC
Eagles, Mike	MPO, région des Maritimes/Gestion des ressources
Fenton, Derek	MPO, région des Maritimes/Gestion des côtes et des océans
Floyd, Trevor	MPO, région des Maritimes/Centre des avis scientifiques
Fuller, Susanna	Ecology Action Centre (EAC)
Gjerdrum, Carina	Environnement Canada, Service canadien de la faune
Gomez, Catalina	MPO, région des Maritimes/Division de l'écologie des populations
Greenan, Blair	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Head, Erica	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Hellou, Jocelyne	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes côtiers
Hurley, Geoff	Hurley Environment Ltd.
Jayawardane, Aruna	Maliseet Nation Conservation Council (MNCC)
Kenchington, Trevor	Gadus Associates
Kennedy, Eddy	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes côtiers
Koropatnick, Tanya	MPO, région des Maritimes/Gestion des côtes et des océans
MacDonald, Claire	MPO, région des Maritimes/Gestion des ressources
MacDonald, Elizabeth	Office Canada-Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers (OCNEHE)
Macnab, Paul	MPO, région des Maritimes/Gestion des côtes et des océans
McNeely, Joshua	IKANAWTIKET, Maritime Aboriginal Peoples Council (MAPC)
Miller, Chris	Société pour la nature et les parcs du Canada (SNPC Nouvelle-Écosse)
Moors, Hilary	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Peters, Gerard	MPO, région des Maritimes/Gestion des ressources
Salsbury, John	Association des producteurs de fruits de mer de la Nouvelle-Écosse
Shervill, Dan	MPO, région des Maritimes/Gestion des côtes et des océans
Spears, Tobias	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Thillet, Marielle	Encana Corporation

NOM	Organisme d'appartenance
Trzcinski, Kurtis	MPO, région des Maritimes/Division de l'écologie des populations
Ure, Darien	Parcs Canada/Partie continentale de la Nouvelle-Écosse
Westhead, Maxine	MPO, région des Maritimes/Gestion des côtes et des océans
Whitehead, Hal	Université Dalhousie / Biologie
Worcester, Tana (Présidente)	MPO, région des Maritimes/Centre des avis scientifiques

ANNEXE 2. CADRE DE RÉFÉRENCE

Examen des données, des procédures et des protocoles existants pour le plan de surveillance de l'écosystème de la zone de protection marine du Gully

Examen régional par des pairs – région des Maritimes

25 et 26 septembre 2012

Institut océanographique de Bedford (salle de conférence Lewis King)

Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Présidente : Tana Worcester

Contexte

Le Gully est le plus grand canyon sous-marin dans l'est de l'Amérique du Nord. Situé au large de la Nouvelle-Écosse, près de l'île de Sable, le Gully abrite une riche diversité d'habitats et d'espèces, y compris des coraux des grands fonds et des baleines à bec communes. La zone est reconnue, à l'échelle nationale et mondiale, comme un habitat marin unique et important. Le Gully a été désigné comme zone de protection marine en vertu de la *Loi sur les océans* en mai 2004. La gestion de la ZPM du Gully est effectuée conformément au *Règlement sur la zone de protection marine du Gully* et au *Plan de gestion de la zone de protection marine du Gully*.

Le Plan définit les objectifs de conservation suivants pour la ZPM du Gully :

- Protéger la santé et l'intégrité de l'écosystème du Gully;
- Protéger la biodiversité naturelle du Gully;
- Protéger la structure physique du Gully, de même que ses propriétés physiques et chimiques;
- Maintenir la productivité de l'écosystème du Gully.

À l'appui de l'initiative Santé des océans, la Direction des sciences du MPO a élaboré un cadre de surveillance de l'écosystème pour atteindre les objectifs de conservation de la ZPM du Gully. Ce cadre est composé d'une série de 47 indicateurs et de conseils sur la façon de mettre en œuvre un programme de surveillance rentable qui intègre les programmes, les protocoles et les stratégies de surveillance existants dans la mesure du possible. Un processus d'avis scientifique de la région des Maritimes a été mené en février 2010 afin d'examiner les indicateurs, les protocoles et les stratégies élaborés pour la surveillance de la ZPM du Gully (MPO 2010; Kenchington 2010).

Des activités de recherche et de surveillance ont été menées dans le Gully depuis le milieu des années 1900 et il existe des données qui pourraient contribuer à 34 des 47 indicateurs énumérés dans le Cadre de surveillance de l'écosystème. Cependant, à ce jour, peu de choses ont été faites pour évaluer les données disponibles afin de déterminer si la ZPM du Gully atteint les objectifs de conservation énoncés dans le plan de gestion. En outre, l'avis scientifique sur le cadre de surveillance du Gully a souligné la nécessité d'élaborer des protocoles de surveillance normalisés afin que la collecte et l'analyse des données soient uniformes à long terme.

La réunion proposée fournirait une évaluation des données existantes pour confirmer les indicateurs à inclure dans un plan de surveillance de l'écosystème du Gully, de même qu'un examen des protocoles et des procédures existants pour déterminer si des changements sont nécessaires pour répondre aux besoins de surveillance de la ZPM.

Objectifs

Les objectifs de cette réunion sont les suivants :

-
- Fournir un examen scientifique par les pairs des données disponibles pour certains indicateurs définis dans le *Cadre de surveillance de l'écosystème du Gully* afin de déterminer l'état de l'écosystème du Gully.
 - Formuler des recommandations sur la pertinence des données disponibles et des programmes, protocoles et procédures de surveillance pour évaluer l'efficacité des indicateurs définis dans le *Cadre de surveillance de l'écosystème du Gully* et, sur cette base, recommander les indicateurs à maintenir.
 - Formuler des recommandations sur l'élaboration de protocoles ou sur les modifications de protocoles et stratégies de surveillance existants nécessaires pour répondre efficacement aux besoins de surveillance de la ZPM.
 - Formuler des recommandations sur les approches possibles pour rendre compte de l'état de l'écosystème du Gully à l'aide de ces indicateurs.

Publications prévues

- Compte rendu
- Documents de recherche

Participation

- Direction des sciences du MPO
- Direction de la gestion des écosystèmes du MPO
- Environnement Canada
- OCNEHE
- Représentants de la province de Nouvelle-Écosse
- Collectivités et organisations autochtones
- Industrie du pétrole et du gaz extracôtiers
- Organisations non gouvernementales
- Industrie de la pêche
- Universitaires

Références

Kenchington, T. 2010. [Environmental Monitoring of the Gully Marine Protected Area: A Recommendation](#). Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/075.

MPO. 2010. [Indicateurs, protocoles et stratégies de surveillance de la zone de protection marine du Gully](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/066.

ANNEXE 3. ORDRE DU JOUR

Mardi 25 septembre 2012

- 9 h – 9 h 30 Introduction
- 9 h 30 – 10 h Résumé du Cadre de surveillance de la ZPM du Gully (T. Kenchington)
- 10 h – 11 h Examen des données existantes et des protocoles de surveillance :
- Ressources vivantes (K. Trzcinski, T. Kenchington)
- 11 h – 11 h 15 Pause
- 11 h 15 – 12 h Examen des données existantes et des protocoles de surveillance (suite) :
- Habitat du fond marin (T. Kenchington)
- 12 h – 13 h Dîner (non fourni)
- 13 h – 14 h 30 Examen des données existantes et des protocoles de surveillance (suite) :
- Qualité de l'eau et des sédiments (B. Greenan, E. Head)
 - Oiseaux (C. Gjerdrum)
- 14 h 30 – 14 h 45 Pause
- 14 h 45 – 17 h Examen des données existantes et des protocoles de surveillance (suite) :
- Cétacés (H. Whitehead / H. Moors)
 - Acoustique (H. Moors / N. Cochrane)
 - Indicateurs pour surveiller les pressions (T. Koropatnick)

Mercredi 26 septembre 2012

- 9 h – 9 h 30 Récapitulatif de la première journée.
- 9 h 30 – 10 h Approche pour présenter les indicateurs dans l'évaluation du crabe des neiges (J. Choi).
- 10 h – 10 h 30 Discussion : Recommandations pour la production de rapports sur l'état de l'écosystème de la ZPM du Gully.
- 10 h 30 – 10 h 45 Pause
- 10 h 45 – 12 h Discussion : Recommandations sur la pertinence des données existantes pour rendre compte de l'état de l'écosystème de la ZPM du Gully.
- 12 h – 13 h Dîner (non fourni)
- 13 h – Fin Discussion : Recommandations sur les changements à apporter aux protocoles et aux procédures de surveillance de la ZPM du Gully.

ANNEXE 4. RÉCAPITULATIF DE LA PREMIÈRE JOURNÉE

Le premier jour a commencé par un aperçu du Cadre de surveillance de 2010. Cela a suscité quelques questions sur ce que l'objectif de la surveillance était censé être, et des discussions sur plusieurs objectifs : 1) fournir des informations de référence et un contexte pour les impacts potentiels futurs, 2) être en mesure de détecter les signaux d'alerte précoce indiquant que quelque chose pourrait changer, 3) répondre à la question « atteignons-nous nos objectifs de conservation », et 4) orienter les changements potentiels dans la gestion. Il doit être clair que nous recherchons des indicateurs auxquels les gestionnaires peuvent répondre à court terme, ainsi que des indicateurs qui alimentent une compréhension à long terme des processus et des changements dans le Gully. Quelques questions ont été posées sur les prochaines étapes pour les indicateurs qui n'ont pas été analysés pendant cette réunion.

Ensuite, des exposés ont été présentés sur les indicateurs qui traitaient de la priorité de conservation, « Conserver les ressources vivantes commerciales et non commerciales ».

K. Trzcinski a fourni une analyse de l'utilité du relevé de la station fixe du flétan et de l'indice de la pêche commerciale pour la surveillance de la ZPM du Gully (indicateur 18). Les indices de la richesse en espèces et de la diversité des espèces ont été calculés, mais il n'y a pas de tendance dans les séries chronologiques jusqu'à présent. On a pu extraire des renseignements sur quelques espèces de poissons de fond, comme le flétan atlantique, le brosme, la merluche blanche et le loup tacheté. Étant donné qu'il s'agit d'espèces commerciales et d'espèces en péril (ou figurant sur la liste du COSEPAC), nous nous soucions de ces espèces, mais en même temps, nous ne voulons pas avoir d'impact sur les espèces en péril avec un relevé (est-il plus important de protéger ou de surveiller?). Nous avons été chargés de nous demander si, à l'aide de ce relevé, nous pouvions répondre à la question « Atteignez-vous votre objectif de conservation? », ce qui signifie dans ce cas « Conservez-vous les ressources commerciales et non commerciales de la ZPM du Gully? » ou « Protégez-vous la biodiversité naturelle de la ZPM du Gully? ». Le rôle de la taille des appâts et des hameçons sur la composition des espèces capturées par ce relevé et la question de savoir s'il pourrait y avoir d'autres approches pour surveiller cette composante de l'écosystème ont fait l'objet de discussions. L'élargissement de l'échelle géographique de surveillance de cet indicateur augmenterait-il son contenu informatif tout en restant significatif pour le Gully ou serait-il plus significatif de comparer les résultats avec d'autres canyons? À la lumière de cette discussion, T. Kenchington a suggéré au moins quatre options disponibles : 1) laisser tomber le relevé du flétan; 2) bien que les relevés soient réalisés à des fins halieutiques, continuer d'en utiliser les données dans le cadre du programme de surveillance de la ZPM, mais ne pas demander de changements aux relevés; 3) veiller à ajouter la station 85 à la liste des stations de base (afin qu'elle soit occupée chaque année) et à intégrer le relevé au programme de surveillance de la ZPM, de sorte que les conséquences pour la gestion de la ZPM soient prises en compte avant que les relevés ne soient modifiés ou terminés; et 4) ajouter plus de stations fixes dans la ZPM ou exiger des observateurs sur l'indice de la pêche commerciale, ce qui améliorera la qualité et la quantité des données pertinentes pour la surveillance de la ZPM provenant des relevés.

Ensuite, T. Kenchington a parlé du relevé mésopélagique (indicateur 20), qui a capturé environ 300 espèces de poissons, en plus de crustacés, de calmars et de quelques autres espèces. Aux fins de la surveillance, il a été recommandé de mettre l'accent sur deux espèces, *Benthoosema glaciale* (poisson myctophidé) et *Meganyctiphanes norvegica* (krill). Ce sont des espèces dominantes et probablement importantes pour le Gully. Elles pourraient également être importantes pour améliorer notre compréhension des communautés mésopélagiques, que nous connaissons peu en général (avantages au-delà de la ZPM). Cependant, l'engin du relevé n'échantillonne pas adéquatement les principales espèces de calmars (*Gonatus*) qui nous intéressent pour l'alimentation de la baleine à bec commune. Différentes méthodes

d'échantillonnage (visuelles) ont été abordées, tout comme les moyens de déterminer où les calmars pourraient se trouver (en utilisant les profils de plongée de la baleine à bec commune). Tout le monde semblait convenir qu'une meilleure compréhension de la répartition des proies de la baleine à bec commune demeure une lacune importante, ce qui met en évidence le fait que nous ne pouvons pas surveiller ce que nous ne comprenons pas.

Les indicateurs 17 (relevé au chalut) et 19 (relevé au casier) n'ont pas été présentés pour le moment, mais ils seront discutés le deuxième jour.

Ensuite, on a présenté les indicateurs visant à répondre à la priorité de conservation, « Protéger l'habitat du fond marin et ses communautés benthiques ».

T. Kenchington a décrit le relevé de référence qui a été effectué pour les coraux (indicateurs 13 à 16). Ce relevé ne doit pas être réalisé à nouveau avant 2017, donc bien qu'il y ait des informations sur la richesse en espèces, il n'y a pas d'information sur les tendances. L'information sur la taille pourrait être obtenue, mais elle aurait un prix. Aucune prolifération de zoanthidés et aucun débris n'ont été observés à la seule station de surveillance établie. La discussion a porté sur les risques possibles pour les coraux, y compris le pH, dont il a été question à nouveau après les exposés d'E. Head et de B. Greenan. Quelques questions ont été posées pour savoir si le relevé fournit des renseignements sur d'autres espèces, probablement rien de si utile. Une discussion plus approfondie sur les coraux pourrait être nécessaire – peut-être à mesure que la technologie évolue.

Ensuite, on a examiné les indicateurs qui ont été classés sous la priorité de conservation, « Maintenir ou restaurer la qualité de l'eau et des sédiments du Gully ».

B. Greenan a fait un exposé, mais aucun document de travail n'était disponible pour la réunion. L'indicateur 25 est destiné à générer des résumés des données physiques et chimiques en termes qui ont une certaine signification écologique (types d'eau et leurs mouvements) plutôt que simplement comme des graphiques d'anomalies. Cet indicateur en est actuellement à l'étape de la recherche de base plutôt qu'à l'étape de la production de rapports sur les indicateurs. On a découvert de très forts courants (70 cm/s), avec un débit d'eau moyen au-dessus de la bordure en direction du sud-ouest. Il y avait également des signes d'un tourbillon/rotation sous la bordure, ce qui pourrait améliorer la rétention. Le débit moyen s'écoule vers le nord sous la bordure. Il y a une légère remontée d'eau. Un courant de marée K1 s'intensifie au fond et il y a une interaction inhabituelle entre les courants K1 et M2. Les données confirment l'idée que le Gully est une caractéristique physique unique. Des débits élevés pourraient expliquer la présence de coraux. Une hypothèse a été proposée pour le mouvement de l'énergie à travers le système – le déplacement des nutriments des bancs jusqu'au fond marin. Un modèle informatique du mouvement de l'eau est en cours d'élaboration avec l'Université Dalhousie.

E. Head a présenté les protocoles utilisés par le PMZA pour échantillonner la température, la salinité, l'oxygène, la lumière, les pigments chlorophylliens et les éléments nutritifs (indicateurs 21 à 22) à la fois dans la ZPM du Gully (une station à l'intérieur du canyon et trois de l'autre côté de l'embouchure) et le long des transects d'Halifax et de Louisbourg. Ces données sont analysées chaque année pour les transects d'Halifax et de Louisbourg, et pourraient être présentées comme des indicateurs pour la ZPM du Gully. E. Head a montré les profils des nitrates et les nitrates moyens de 0 à 50 m au printemps et à l'automne obtenus dans les transects. Elle a mentionné la tendance à la hausse de la SST dans le temps. L'alcalinité et le pH n'ont pas été mesurés, bien qu'il y ait maintenant un pH-mètre sur le CTP. L'information n'a pas été colligée pour les stations du Gully en particulier. E. Head a suggéré que l'imagerie satellitaire était meilleure pour rendre compte de la chlorophylle (dans les zones normalisées, toutes les deux semaines). L'est du plateau néo-écossais est pertinent pour la

ZPM du Gully. B. Greenan a précisé que seules la SST et la couleur de l'océan étaient systématiquement consignées à partir des données satellitaires.

L'indicateur 24 n'a pas été abordé (données météorologiques de l'île de Sable et bouées météorologiques).

Pour l'indicateur 26, les rapports sur la production de phytoplancton en tant que produit interprété par satellite ne sont pas encore disponibles. Au fur et à mesure que les techniques d'estimation de la composition à partir de l'observation satellite des pigments parviennent à un état exploitable, il faudra les appliquer aux données du Gully. Le moment des proliférations printanières et automnales peut être interprété à partir des données (p. ex. il y a eu une prolifération printanière plus précoce et plus intense en 2010 et en 2012).

Pour l'indicateur 27, la biomasse du zooplancton est présentée, mais pas la composition de la communauté. Un indice de Shannon-Wiener pourrait être préparé si on le souhaite. Toutes les données sur *Calanus* du Gully ont été rassemblées. Elles font apparaître un profil conforme au cycle vital de *Calanus*, ce qui signifie qu'il est important de connaître la période de l'échantillonnage.

N. Cochrane a parlé de la diffusion acoustique comme moyen d'étudier les communautés mésopélagiques et zooplanctoniques (indicateur 28). Il n'a pas présenté les résultats des travaux à ce jour, mais il a formulé quelques recommandations sur la façon dont les travaux pourraient être menés à l'avenir. L'importance de l'étalonnage et du maintien de l'expertise, en utilisant des fréquences multiples pour mieux distinguer le krill des poissons et plus de fréquences permettant une meilleure distinction des populations, a été abordée. Il a été suggéré que deux échosondeurs amarrés pourraient fournir une meilleure couverture temporelle (bien que cela ne réponde pas au problème de la couverture spatiale). Certains participants ont exprimé des préoccupations concernant les effets des pings à long terme (source de bruit) et des amarrages. Pour la couverture spatiale, nous aurions besoin que la surveillance acoustique soit prise en compte dans le plan du navire de remplacement du NGCC *Hudson* ou que ce dernier utilise la plateforme de relevé mésopélagique, s'il faut le poursuivre.

C. Gjerdrum a donné un aperçu de l'information disponible sur les oiseaux de mer dans la ZPM du Gully (indicateur 29). Le PIROP produit moins d'information que prévu sur cette zone. Même avec des données modernes, nous ne saisissons pas les variations saisonnières, les espèces rares ou les tendances temporelles. Cependant, nous pouvons quantifier la densité et la répartition des oiseaux de mer sur une zone plus vaste. Une base de référence est encore en cours d'établissement. Même avec ces problèmes, le Gully se démarque en tant que zone importante pour les oiseaux de mer, en particulier les oiseaux qui plongent en profondeur (alcidés), bien que ce ne soient pas les espèces les plus couramment trouvées dans le Gully. Il serait utile d'explorer plus avant les caractéristiques physiques et biologiques pour expliquer l'utilisation du Gully par les oiseaux de mer. C'est difficile à expliquer compte tenu de l'information actuelle sur les eaux au-dessus de la profondeur de la bordure et les communautés de plancton et de poissons dont les oiseaux peuvent se nourrir. Les caractéristiques du canyon doivent avoir une incidence sur les profondeurs que les oiseaux de mer peuvent atteindre, peut-être en raison d'interactions avec des cétacés ou d'autres comportements ou mécanismes que nous ne saisissons pas actuellement.

À la fin de la journée, on a présenté des indicateurs qui visaient à appuyer la priorité de conservation « Protéger les cétacés contre les impacts causés par les humains ».

H. Whitehead a parlé du travail réalisé pour évaluer l'abondance de la population de baleines à bec communes du plateau néo-écossais (indicateur 1). L'estimation actuelle de la population fermée est de 143 (127 à 158) sans tendance apparente. Les indicateurs 2 à 4 sont examinés

dans le document de travail; les cicatrices sur les cétacés n'ont pas encore été étudiées en détail. L'indicateur 5 a déjà fait l'objet de discussions et il ne sert à rien d'examiner à nouveau la diversité génétique avant 10 ans. L'indicateur 6 a également déjà fait l'objet de discussions, mais on pourrait examiner les contaminants dans quelques années. Il y a des résultats intéressants à noter pour l'indicateur 7 « Abondance des autres cétacés dans le Gully ». L'abondance des baleines à bec de Sowerby a sensiblement augmenté dans la zone générale, avec une préférence pour les canyons Shortland et Haldimand par rapport au Gully. Le nombre de rorquals bleus et de globicéphales a également augmenté. Celui des rorquals communs, des rorquals à bosse, des dauphins à flancs blancs et des dauphins tachetés a diminué. Les variations des nombres enregistrés peuvent s'expliquer par des changements de la taille des populations ou des changements de la répartition, peut-être liés à des changements dans l'approvisionnement alimentaire ou au régime des perturbations. Il y a eu des spéculations sur la question de savoir si la ZPM du Gully est moins bruyante que par le passé. On a proposé de tenir compte de la taille des groupes dans les analyses (les groupes sont-ils plus petits, mais plus nombreux?).

H. Moors a parlé de l'utilisation de l'acoustique passive pour surveiller la présence et l'activité de la baleine à bec commune dans le Gully (indicateur 8); il y a plus de 3 100 heures d'enregistrements. Il n'y a pas de différence entre la présence estivale et hivernale, mais l'utilisation des zones dans le Gully est différente. Il y avait plus d'activité vocale la nuit que le jour, mais cela n'est pas observé avec les données de marquage. Ces baleines utilisent également le talus entre les canyons. Pour étudier d'autres espèces, nous devons mettre en place une détection automatisée et déterminer la plage de détection efficace de chaque système. Il a été précisé qu'il ne s'agit pas de rapports en temps réel. Il y a eu des discussions sur les avantages et les inconvénients des dispositifs détachables par rapport aux enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes, ainsi que sur l'utilisation de plateformes pour l'observation des cétacés sur les navires touristiques et le yacht-école à voile du MDN. Les propositions de surveillance actuelles dépendent de H. Whitehead, de l'Université Dalhousie, et, heureusement, il n'a pas l'intention de prendre sa retraite bientôt.

ANNEXE 5. RÉCAPITULATIF DE LA DEUXIÈME JOURNÉE

Le deuxième jour a commencé par un résumé des discussions du premier jour, présenté par T. Worcester. Pour diriger la discussion sur l'un des objectifs de l'atelier, « Formuler des recommandations sur les approches possibles pour rendre compte de l'état de l'écosystème du Gully à l'aide de ces indicateurs », J. Choi a parlé de la façon dont il présente une série d'indicateurs pour l'évaluation du crabe des neiges. Il a commencé par décrire comment nous abordons normalement la compréhension des grands systèmes : nous créons un modèle simple à partir de ce que nous pensons comprendre. Cependant, il existe de grands « systèmes de nombres moyens » pour lesquels nous ne pouvons pas tout mesurer, mais qui manquent d'un principe central. La quantité d'informations que les humains peuvent traiter, intégrer et comprendre a une limite supérieure et le contenu informatif des écosystèmes réels dépasse largement cette limite supérieure; nous devons donc simplifier les choses en utilisant d'autres approches.

Nous pouvons recourir à l'analyse multivariée (ordination) pour compresser l'information (50 indicateurs) en quelque chose de plus gérable (2 dimensions). Dans l'évaluation du crabe des neiges, 60 paramètres ont été définis : les facteurs environnementaux, l'abondance des poissons, les paramètres des pêches, les paramètres économiques, les débarquements, etc. Les paramètres ont été notés en fonction de leur écart-type, et aucune valeur n'a été associée à ce qui se situe juste au-dessus ou au-dessous de la moyenne. La première composante principale de la matrice de corrélation expliquait 17 % de la variation, révélant un changement dans le temps. Une carte en rouge/vert vous permet de repérer visuellement où la cohérence se produit et aide à expliquer aux pêcheurs ce qui se passe dans l'environnement. J. Choi a suggéré une approche plus traditionnelle qui peut également être utilisée : l'ordination plurispécifique. Une représentation graphique (carte) de l'ordination donne une idée de la composition de la communauté. Le premier axe est lié à la température et le second à la profondeur.

Une discussion a suivi l'exposé de J. Choi, qui a suscité un certain nombre de questions sur la manière d'appliquer cette méthode pour la ZPM du Gully. En ce qui concerne les indicateurs et les données qui pourraient être utilisées, on pourrait examiner des espèces ou des sous-ensembles de taxons et utiliser une structure imbriquée hiérarchique d'espèces ou de groupes d'espèces, même lorsque les données ont des fréquences d'échantillonnage différentes. On peut ainsi examiner tous les indicateurs ensemble ou seulement les indicateurs de pression et ils peuvent être pondérés différemment s'il y a lieu. Un participant pense qu'on pourrait utiliser une analyse multivariée élaborée qui est encore descriptive, dans laquelle des méthodes quantitatives pourraient servir à déterminer le nombre d'états (analyse de la variance) pour savoir quand les limites de la variabilité naturelle sont dépassées. Les données sur la ZPM du Gully sont suffisantes pour effectuer ce genre d'analyse, mais il faudra combler des lacunes et formuler certaines hypothèses.

Un participant commente l'aspect humain de l'utilisation d'un tel modèle et le fait que les humains devront choisir les indicateurs individuels importants. Il faut choisir entre faire confiance aux nombres ou aux personnes qui les interprètent. Par exemple, il faut tenir compte des corrélations entre les variables (comme la température) afin de s'assurer que le modèle n'est pas auto-prédictif. Il faut non seulement comprendre la corrélation entre les variables, mais aussi s'entendre sur ce qu'il faut mesurer, et ne pas uniquement utiliser ce que nous avons. Ce qui est utile, en fin de compte, c'est de rendre les choses transparentes et de communiquer le message clé aux gestionnaires. Le choix des indicateurs est important et si les indicateurs sont déséquilibrés, une approche hiérarchique peut être appliquée, ou ils peuvent être réduits. Le processus est itératif. On demande s'il faudrait faire l'analyse à grande échelle afin de pouvoir examiner les différentes ZPM. On pourrait choisir les variables qui sont utiles

dans toute la région, puis ajouter les paramètres qui sont aussi utiles pour la ZPM du Gully. Le travail doit pouvoir être reproduit dans le temps et expliqué puisque d'autres ZPM vont être créées.

N. Cochrane a présenté son document sur les sons anthropiques dans la ZPM du Gully (indicateur 47).

On présente les bases du bruit dans le milieu marin. Les navires sont la principale source de bruit anthropique dans le milieu marin et il n'y a pas de programme de surveillance acoustique en cours. Le MPO a effectué des enregistrements dans la ZPM du Gully en 2003, 2005, 2006, 2010 et 2011 à plus de 1 000 m de profondeur pendant généralement moins de 25 jours. Des sismomètres sur le fond marin et des enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes ont été utilisés, mais il serait utile d'acheter un autre enregistreur acoustique multicanal autonome à placer dans le Gully avec les autres installés le long du talus. Les ensembles de données existants sont trop courts et discontinus pour qu'on puisse caractériser adéquatement la variabilité du bruit. Les sismomètres sur le fond marin ont un seuil à 2 kHz, qui interrompt les caractérisations des cétacés à dents et les hydrophones trop près du fond limitent la plage dynamique. On formule les recommandations suivantes : déploiements à long terme, couverture quasi continue, enregistrement du bruit à >30 kHz, hydrophones omnidirectionnels pour le bruit faible, collecte de données primaires près de 1 500 m de profondeur, collecte de données supplémentaires dans les 100 m supérieurs (dans une zone moins profonde du Gully) et collecte de données auxiliaires pour la corrélation (état de la mer, vent, précipitations et trafic maritime).

La discussion qui a suivi la présentation de N. Cochrane a porté sur les partenariats et l'équipement. La proposition d'un grand programme acoustique à RDDC en 2011 n'a pas abouti, mais RDDC a réalisé certains travaux sur le bruit dans le Gully (Desharnais et Collison ont utilisé des bouées acoustiques pour examiner la couche supérieure). Le programme de la LEP utilisera sans doute l'enregistreur acoustique multicanal autonome plus tard pour évaluer d'autres espèces à l'extérieur du Gully; ce serait bien d'en avoir un pour le Gully (ou les ZPM en général). Idéalement, quatre systèmes seraient déployés, mais cela dépendra du financement. Il serait impossible de mener une surveillance continue avec un seul, et il est possible que le Ministère en perde un.

T. Koropatnick a présenté l'information pour les indicateurs 30 à 44. L'indicateur 46 n'a pas été présenté. Pour les indicateurs 32 et 33, l'effort de pêche commerciale à la palangre démersale et pélagique à l'intérieur et à proximité immédiate de la ZPM (zone tampon de 10 NM), les données ont été tirées du SIPMAR dans des cellules de grille de 1 minute. L'effort de pêche dans la zone démersale affiche une tendance à la hausse (surtout en 2011), qui correspond à l'augmentation du quota de flétan atlantique. L'effort pélagique a principalement lieu à l'extérieur de la ZPM. Aucune tendance ne s'est dégagée pour les quantités d'organismes prélevées par la pêche à proximité de la ZPM (indicateurs 35 et 37), mais les prises par rapport à l'effort ont changé. Pour l'indicateur 36, on a utilisé les données des observateurs en mer et les données du SIPMAR. Les espèces ciblées sont le flétan, l'espadon et le thon. Les trois principales espèces de prises accessoires sont le brochet, la merluche blanche et la morue. Les rejets (d'après les 12 voyages observés) sont des requins, des raies et des loups de mer. Il faut améliorer le niveau de présence des observateurs dans le Gully. L'idée d'un niveau de présence des observateurs à 100 % pour la ZPM du Gully est soulevée, reconnaissant que le MPO devrait probablement l'assumer financièrement et que cela représenterait toujours un fardeau pour l'industrie. L'objectif correspondant devrait être clairement décrit (améliorer l'information sur l'emplacement de la pêche ou aux fins de la déclaration des prises accessoires).

Les indicateurs 38 et 39 ont été combinés, mais les participants ne sont pas d'accord à ce sujet. De 2005 à 2011, 17 % des cellules exploitables ont fait l'objet d'une pêche. Cette proportion varie au fil du temps et elle a augmenté en 2011. Il y a eu cinq incidents de pêche non autorisée dans la ZPM (indicateur 34) depuis 2004. Aucune prise accessoire de coraux n'a été signalée dans les pêches (indicateur 35), mais la paroi d'un canyon a été heurtée durant des activités de recherche.

Pour l'indicateur 40, les activités d'exploration et d'exploitation du pétrole extracôtier, les données de 1999 à 2003 ont été analysées et ont montré trois puits dans un rayon de 50 km de la ZPM. Il n'y avait pas de tendance dans le nombre, les quantités et le type de rejets de pétrole extracôtier dans l'est du plateau néo-écossais (indicateur 41) et les résultats sont dus à un petit nombre de déversements. Pour l'indicateur 30, les transits de navires de février 2010 à février 2011 ont été analysés à partir des rapports de position aux 6 heures du LRIT produits par la Garde côtière canadienne. Au total, on a analysé 497 passages en 13 mois, soit une moyenne de 38 transits par mois. Il n'y avait pas de tendance saisonnière évidente. Il serait également avantageux de décomposer les données par type de navire et par vitesse. On a utilisé le SSN pour les bateaux de pêche; les navires qui pêchaient ont été exclus. Les chiffres étaient relativement constants au fil du temps; de 2008 à 2010, il y avait plus de bateaux de pêche que de navires en transit.

En ce qui concerne l'indicateur 42, l'eau de ballast, il existe d'autres zones pour le renouvellement de l'eau de ballast, dont une proche du Gully (5 km). Il y a eu six renouvellements en 2007, 11 en 2008 et 17 en 2009. Les trajectoires sont inférées et l'évitement du Gully n'est donc pas reflété dans l'ensemble de données. On ignore la qualité de l'eau des renouvellements dans la ZPM, mais elle en est probablement aux dernières étapes du renouvellement. Pour l'indicateur 43, les rejets d'hydrocarbures, il existe un programme national de surveillance aérienne. En 2011, 31 vols sont passés près de la ZPM. Il n'y a eu aucune détection à moins de 100 km de la ZPM d'avril 2007 à décembre 2011. Pour les débris flottants (indicateur 44), un transect visuel pour les gros débris et un trait au filet neuston pour les petits débris ont eu lieu à l'été 2008. Les résultats ont montré qu'il y avait 31,6 articles/km² de plus à l'intérieur du Gully qu'à l'extérieur. L'indicateur 46, relatif aux espèces aquatiques envahissantes, n'a pas été examiné. Comme le recommande le cadre de la ZPM du Gully, on pourrait demander aux chercheurs de signaler ce qu'ils voient.

Dans l'ensemble, pour les indicateurs de menaces, beaucoup d'informations concernant le Gully ont été extraites de la surveillance régionale ou zonale. Certains participants sont d'avis que ces indicateurs n'ont qu'une pertinence très indirecte pour la ZPM et qu'il serait préférable d'avoir une surveillance plus directe (p. ex. examiner le son sous-marin plutôt que les transits de navires).

Il y a eu une discussion générale sur les indicateurs de la ZPM du Gully et sur la façon dont le Canada s'est engagé à mettre en place la gestion intégrée. La zone de gestion intégrée de l'est du plateau néo-écossais a été abandonnée et l'accent est donc davantage mis sur les AMP et sur les réseaux. On souhaite que les indicateurs soient bons pour le Gully, mais on craint qu'il faille aussi prendre en compte les objectifs du réseau. On espère qu'il y aura des indicateurs régionaux et d'autres propres au Gully. Un autre point était que de nombreux indicateurs sont reliés, comme les activités bruyantes et les impacts du bruit, et il faut s'assurer de les relier dans le processus de production de rapports. Il faut éviter d'éliminer l'un, mais pas l'autre. Il y a beaucoup de cohérence entre les plans de surveillance du Gully et de l'estuaire de la Musquash : les problèmes sont similaires (p. ex. maintenir l'uniformité au fil du temps pour pouvoir analyser les tendances). Pour surveiller les tendances, les relevés par espèce et les relevés sélectifs en fonction de la taille ne sont pas un problème tant que la sélectivité est constante d'une année à l'autre. Le groupe appuie l'approche de J. Choi consistant à examiner

la composition de la communauté et à effectuer une analyse multivariée. On ne pense pas que les indices de la diversité changeront beaucoup; ils pourraient aussi être bons pour les rapports.

Au cours de la discussion finale, bon nombre des indicateurs ci-dessus ont été revus de manière générale.

- La surveillance du poisson de fond nécessite plus de travail; elle doit être améliorée, car les poissons de fonds font l'objet d'une pêche. À l'heure actuelle, nous n'avons pas une bonne maîtrise de l'ensemble de la communauté et K. Trzcinski pensait qu'il pourrait être plus important de comprendre la communauté mésopélagique. L'augmentation du niveau de présence des observateurs pour l'indice de la pêche commerciale peut être une autre option à envisager.
- On s'interroge sur l'utilité du relevé par navire de recherche, car il ne serait pas aussi informatif.
- Le relevé au casier était une proposition de T. Kenchington, et il doute de sa viabilité. Un caseyeur typique ne pourrait probablement treuiller qu'un seul casier à la fois. En eaux profondes, c'est 1 000 m de ligne par casier, soit des orins de bouée individuels, soit des lignes-mères flottantes. Ce n'est pas pratique, et il n'est pas souhaitable d'avoir beaucoup de cordages flottant dans le Gully.
- Le groupe a comparé la surveillance acoustique et la collecte de données de référence. On pourrait en priorité recueillir les renseignements acoustiques de référence, puis répéter ces mesures dans 10 ans, mais peut-être accorder une priorité moindre à la surveillance acoustique continue. Le groupe considère qu'il est nécessaire de recueillir des données de référence sur l'environnement acoustique (bruit) et sur l'utilisation du Gully par les cétacés.
- Un examen des indicateurs des cétacés a permis de conclure que l'abondance est de la plus haute priorité et que les autres indicateurs sont moins prioritaires. Lorsque l'on examine l'abondance d'autres cétacés, il devrait y avoir une comparaison avec l'information régionale. L'information est recueillie dans les relevés des oiseaux (toute l'année). On pourrait les utiliser pour examiner les interactions entre les oiseaux de mer et les cétacés. La majeure partie du programme de surveillance des cétacés se trouve à l'extérieur du gouvernement. Il faudra travailler avec des partenaires pour assurer la surveillance des ZPM.
- On s'est interrogé sur la nécessité de faire la station du Gully du PMZA. On utilise dix années de données pour modéliser la relation entre la ligne d'Halifax et le Gully, de sorte qu'il est utile d'avoir cette station jusqu'à ce que nous en sachions plus. On recommande de maintenir les stations du PMZA jusqu'à ce qu'il soit démontré qu'elles ne sont pas nécessaires.
- Un thème commun est ressorti au cours de cette réunion : le manque de financement, de ressources et d'expertise. Des navires et des infrastructures de base sont également nécessaires.

Les participants s'entendent sur le fait que les documents de travail examinés sont très utiles et devraient être publiés en tant que sections d'un seul document de recherche. L'élaboration d'un plan de surveillance pour la ZPM, reprenant le matériel de l'atelier, sera une tâche pour la DGCO. Puisqu'un programme de surveillance visant précisément la ZPM (qui pourrait donner lieu à une série de missions annuelles consacrées à celle-ci) est peu probable, la surveillance de la ZPM du Gully devra probablement être réalisée en adaptant et en complétant les programmes existants (p. ex. PMZA). La présidente a remercié les participants pour leur contribution et levé la séance.

ANNEXE 6. ABRÉVIATIONS

ACP	Analyse en composantes principales
ADCP	Profileur de courant à effet Doppler
AMAR	Enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes
APC	Accord de projet conjoint
AZREB	Autres zones de renouvellement des eaux de ballast
BIONESS	Système d'échantillonnage environnemental à filet de l'Institut océanographique de Bedford
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CTP	Conductivité, température et profondeur
DGCO	Division de la gestion côtière et des océans
ECP	Enregistreur continu de plancton
ECSAS	Eastern Canada Seabirds at Sea
GIEPNE	Gestion intégrée de l'est du plateau néo-écossais
IOB	Institut océanographique de Bedford
IYGPT	Essais internationaux de chaluts pélagiques pour les jeunes gadidés
LADCP	Profileur de courant à effet Doppler abaissé
LEP	<i>Loi sur les espèces en péril</i>
LRIT	Identification et suivi des navires à grande distance
MDN	Ministère de la Défense nationale
MOP	Matière organique particulaire
MPO	Pêches et Océans Canada
MSC	Marine Stewardship Council
NGCC	Navire de la Garde côtière canadienne
OBS	Sismomètre sur le fond marin
OCNEHE	Office Canada–Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers
ONA	Oscillation nord-atlantique
PIROP	Programme intégré de recherches sur les oiseaux pélagiques
PMZA	Programme de monitoring de la zone atlantique
RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
ROPOS	Remotely Operated Platform for Ocean Sciences
SIPMAR	Système d'information sur les pêches des Maritimes
SIPPS	Surveillance intégrée de la pollution par satellite
SSN	Système de surveillance des navires
SST	Température de la surface de la mer
ZPM	Zone de protection marine