



INDICATEURS, PROTOCOLES ET STRATÉGIES DE SURVEILLANCE DE LA ZONE DE PROTECTION MARINE DU GULLY

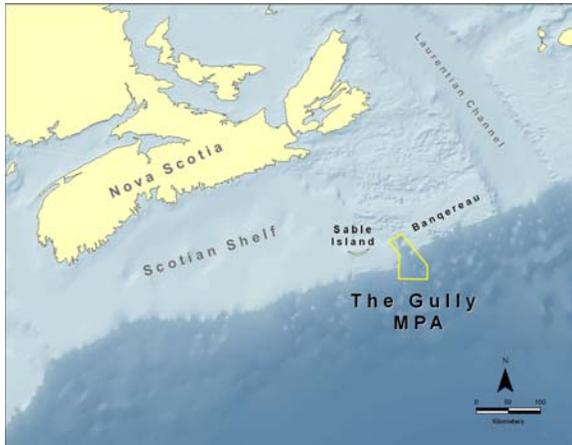


Figure 1 : Situation géographique de la zone de protection marine (ZPM) du Gully.



Figure 2. Limites et sous-zones de la ZPM du Gully.

Contexte :

Pour soutenir l'Initiative pour la santé des océans, le Secteur des sciences du MPO doit élaborer des indicateurs, des protocoles et des stratégies de surveillance concernant les divers objectifs de conservation dans les zones de protection marines (ZPM) établies. La surveillance d'indicateurs biologiques, chimiques, physiques et écologiques (et des menaces connexes) est nécessaire aux fins suivantes : A) les intégrer à des « plans » ou « programmes » de surveillance de ZPM; B) effectuer le suivi des conditions et des tendances afin de déterminer si les ZPM atteignent leur objectifs de conservation; C) aider les gestionnaires à mettre au point des plans de gestion des ZPM qui permettront l'atteinte des objectifs de conservation; D) faire rapport au Parlement et à la population canadienne. Le choix des indicateurs et des protocoles de collecte et d'analyse des données doit être valable sur le plan scientifique

Le Gully est un grand canyon sous-marin, situé à la bordure du plateau néo-écossais, qui a été désigné ZPM en vertu de la Loi sur les océans en mai 2004. La ZPM du Gully est gérée conformément au Règlement sur la zone de protection marine du Gully et au Plan de gestion de la zone de protection marine du Gully. Des activités de recherche et de surveillance se déroulent dans le Gully depuis le milieu du XX^e siècle, mais peu de surveillance de routine vise à évaluer cette ZPM et il n'existe pas encore de plan de surveillance. Il fallait donc élaborer une série d'indicateurs qui permettront de déterminer de façon efficace si les objectifs de conservation pour la ZPM sont atteints, en intégrant dans la mesure du possible les indicateurs, protocoles et stratégies de programmes de surveillance existants.

Le présent rapport présente les résultats d'un processus de consultation scientifique réalisé en février 2010 par la Région des Maritimes pour examiner une série complète d'indicateurs, de protocoles et de stratégies de surveillance du Gully.

SOMMAIRE

- Des activités de surveillance sont en cours dans la ZPM du Gully et à proximité, notamment le Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA), des relevés plurispécifiques par navire de recherche, des relevés du flétan à la palangre, des relevés des cétacés, des relevés d'oiseaux et la collecte de données météorologiques.
- Vingt-neuf indicateurs sont recommandés pour la surveillance liée aux objectifs de conservation de la ZPM du Gully; 18 autres indicateurs sont recommandés pour la surveillance des pressions que subit la ZPM et qui pourraient nuire à l'atteinte d'un ou de plusieurs des objectifs de conservation.
- Pour assurer l'efficacité et l'efficience de la surveillance, il est recommandé de surveiller les indicateurs dans le cadre d'un certain nombre de sous-programmes distincts, dont la plupart seraient axés sur une seule plate-forme, et de profiter dans la mesure du possible les activités de routine comme les relevés du PMZA ou les relevés de recherche plurispécifiques du MPO.
- Comme le Gully est situé au large et qu'il faut de grands navires de recherche coûteux pour y effectuer la plupart des types de surveillance, la surveillance des indicateurs dans la ZPM du Gully serait effectuée surtout par le MPO et ses partenaires gouvernementaux. Toutefois, d'autres partenaires, comme des universités, des organisations non gouvernementales et des partenaires de l'industrie, dont bon nombre ont fait des contributions utiles par le passé, pourraient aussi jouer un rôle dans la surveillance de la ZPM du Gully.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Justification de l'évaluation

Pour soutenir l'Initiative pour la santé des océans, on a demandé au Secteur des sciences du MPO de recommander des indicateurs, protocoles et stratégies valables au plan scientifique afin de surveiller l'atteinte des divers objectifs de conservation dans les ZPM établies.

La surveillance d'indicateurs biologiques, chimiques, physiques et écologiques (et des menaces connexes) est nécessaire aux fins suivantes :

- A. Intégration à des « plans » ou « programmes » de surveillance de ZPM.
- B. Suivi des conditions et des tendances afin de déterminer si les ZPM atteignent leurs objectifs de conservation.
- C. Aide aux gestionnaires pour mettre au point des plans de gestion des ZPM qui permettront l'atteinte des objectifs de conservation.
- D. Faire rapport au Parlement et à la population canadienne.

Ces indicateurs, protocoles et stratégies ne visent pas les aspects sociaux, économiques ou liés à la gouvernance, mais ils comprennent des indicateurs de surveillance des pressions anthropiques sur l'écosystème de la ZPM. Il faut mentionner que les recommandations scientifiques présentées dans ce rapport devront être évaluées en fonction de considérations fiscales et autres et qu'elles ne constituent pas un engagement à effectuer ces travaux de surveillance.

Un processus de consultation scientifique de la Région des Maritimes portant sur la surveillance des contaminants dans la ZPM du Gully (notamment les résultats de l'étude de suivi des effets sur l'environnement [ESEE] du Projet énergétique extracôtier de l'île de Sable, la surveillance des contaminants effectuée par l'Université Dalhousie et la surveillance effectuée par le MPO) a été mené en juillet 2008 et a donné lieu à la publication d'un avis scientifique (MPO, 2009). Le présent avis scientifique présente les résultats du processus de consultation scientifique qui s'est déroulé en février 2010 pour examiner une série complète d'indicateurs, de protocoles et de stratégies de surveillance de la ZPM du Gully. Le MPO, Environnement Canada, Recherche et développement pour la défense Canada, le ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse, des chercheurs universitaires, l'industrie de la pêche, l'industrie pétrolière et des organisations non gouvernementales ont participé à ce processus.

Description de la ZPM

Situé à la bordure du plateau néo-écossais, à 30 km à l'est de l'île de Sable (figure 1), le Gully est le plus grand canyon sous-marin au Canada atlantique, mesurant environ 40 km de long sur 16 km de large et atteignant une profondeur de plus de 3 000 m. Un certain nombre de canyons secondaires rejoignent le canyon principal, surtout du côté ouest et autour de la tête du canyon, laquelle est reliée à un vaste bassin peu profond (parfois appelé le *Trough*) situé sur la partie centrale du plateau néo-écossais. Le fond marin du Gully est constitué d'une grande diversité de substrats : substratum rocheux, blocs rocheux, graviers, sables et sédiments fins (vase).

Le Gully abrite un écosystème exceptionnel, qui présente une grande diversité, notamment de baleines (y compris une population menacée de baleines à bec commune) et d'habitats benthiques (y compris certains habitats où la diversité en espèces de coraux compte parmi les plus élevées en eaux canadiennes). On s'intéresse à la conservation du Gully depuis les années 1970, et en mai 2004 il a été désigné zone de protection marine en vertu de la *Loi sur les océans*. Cette ZPM est gérée conformément au *Règlement sur la zone de protection marine du Gully* et au Plan de gestion de la zone de protection marine du Gully de 2008.

Il en reste encore beaucoup à apprendre sur l'écosystème du Gully, qui varie beaucoup tant dans l'espace que dans le temps. Notre manque de connaissances sur la structure et le fonctionnement de l'écosystème limite notre capacité à déterminer les processus ou éléments clés de l'écosystème qui pourraient servir d'indicateurs.

Objectifs de conservation

Voici les objectifs de conservation généraux pour la ZPM du Gully, tels que présentés dans le Plan de gestion de la zone de protection marine du Gully :

Protéger la santé et l'intégrité de l'écosystème du Gully :

- a) protéger la biodiversité naturelle du Gully;
- b) protéger la structure physique du Gully ainsi que ses propriétés physiques et chimiques;
- c) maintenir la productivité de l'écosystème du Gully;

Le Plan de gestion de la zone de protection marine du Gully décrit aussi les enjeux de conservation prioritaires qui doivent faire l'objet d'une surveillance à court terme :

- 1) protéger les cétacés des impacts de l'activité humaine;
- 2) protéger le fond marin et les communautés benthiques de toute altération causée par l'activité humaine;

- 3) maintenir ou restaurer la qualité de l'eau et des sédiments;
- 4) conserver les autres ressources vivantes d'intérêt commercial ou non.

Pressions actuelles et potentielles

Étant donné les mesures de gestion en place pour la ZPM du Gully, voici les pressions que subit ou que pourrait subir l'écosystème (pas nécessairement en ordre de priorité) :

- Prélèvement de poissons et d'invertébrés.
- Perturbation des cétacés, des coraux et des habitats du fond marin (y compris le prélèvement de matière biologique).
- Emmêlement de cétacés et d'autres animaux dans des filets et autres débris.
- Trafic maritime qui peut entraîner :
 - des collisions avec des cétacés;
 - la production de bruit qui a des effets sur les cétacés et d'autres animaux, y compris le bruit produit à l'extérieur de la ZPM, mais qui pénètre dans la zone à une intensité biologiquement active;
 - l'émission possible de contaminants, y compris des contaminants provenant de l'extérieur de la ZPM mais qui y pénètrent;
 - l'introduction possible d'espèces envahissantes.
- Bruit des avions qui survolent la ZPM.
- Rétention et concentration de contaminants.
- Son émis par les relevés acoustiques et les sonars, notamment ceux utilisés pour localiser le poisson, qu'il soit produit dans la ZPM ou à l'extérieur en y pénétrant à une intensité biologiquement active.
- Changements dans le climat océanographique de l'Atlantique nord-ouest (notamment l'acidification).

ÉVALUATION

Indicateurs pour la surveillance

État actuel des activités de surveillance

Diverses activités de surveillance se déroulent dans la ZPM du Gully et à proximité. Plusieurs programmes de surveillance de vastes étendues (p. ex. surveillance par satellite) couvrent la ZPM, et la liste qui suit n'est pas exhaustive. En effet, elle ne comprend pas les travaux de recherche ciblés (p. ex. sur les coraux), ni les ESEE sur des projets précis (p. ex. sur le Projet énergétique extracôtier de l'île de Sable), et se limite aux activités de collecte routinière de données à long terme.

Le Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA) a été lancé en 1998 pour suivre la variabilité saisonnière et interannuelle des propriétés biologiques, chimiques et physiques des eaux côtières de l'est du Canada. Dans le cadre de ce programme, le MPO échantillonnait des stations dans la ZPM du Gully de façon opportuniste jusqu'en 2005, lorsqu'il a établi dans la ZPM quatre stations à échantillonner chaque année en avril et en octobre. Ce programme surveille un large éventail de variables océanographiques.

Du personnel d'Environnement Canada à bord de navires de recherche utilisés pour le PMZA surveille la répartition et l'abondance des espèces d'oiseaux de mer à l'intérieur et à l'extérieur

de la ZPM du Gully. Ainsi, le Service canadien de la faune effectue des relevés dans la ZPM en avril et en octobre depuis 2006.

Depuis 1970, le MPO effectue un relevé de recherche plurispécifique au chalut de fond chaque année en juillet dans la région. Ce relevé aléatoire stratifié comprend périodiquement des stations situées dans la ZPM du Gully, le dernier échantillonnage dans la ZPM remontant à 2005.

Depuis 1998, l'industrie de la pêche, en collaboration avec le MPO, effectue un relevé du flétan à la palangre à des stations fixes choisies d'après les données de prises commerciales pour calculer un indice d'abondance dans ces stations. Une de ces stations se trouve dans le Gully, et plusieurs autres à proximité. Des pêcheurs commerciaux effectuent également un relevé de pêche indicatrice à des stations de leur choix, dont plusieurs dans la ZPM, en suivant des protocoles semblables à ceux du relevé à stations fixes.

Depuis 1988, le laboratoire de Hal Whitehead de l'Université Dalhousie effectue des relevés des cétacés dans la ZPM du Gully. En 2002-2003, ce laboratoire a également échantillonné des tissus (biopsie) de baleines à bec communes pour des analyses génétiques et le dépistage de contaminants organiques. Des relevés des débris flottants ont été réalisés dans le Gully en 1990, en 1996-1997 et en 1999.

Environnement Canada a commencé à relever les conditions météorologiques à l'île de Sable en 1871 et le fait de façon continue depuis 1891. Les activités menées à la station météo de l'île de Sable comprennent des observations en surface et en altitude (p. ex. température, humidité, visibilité, pression barométrique, vitesse et direction du vent, précipitations, givrage, épaisseur de la neige, ensoleillement, rayonnement diffus et total, éclairs et tonnerre), ainsi que des études sur la pollution atmosphérique.

Choix des bons indicateurs concernant les objectifs de conservation

Vingt-neuf indicateurs sont recommandés pour la surveillance liée aux objectifs de conservation de la ZPM du Gully; dix-huit autres indicateurs sont recommandés pour surveiller les pressions sur la ZPM qui pourraient nuire à l'atteinte d'un ou de plusieurs des objectifs de conservation (tableau 1). Le tableau 1 indique également la situation actuelle de la collecte de données pour chaque indicateur et l'organisation qui recueille ces données. Le document de recherche connexe (Kenchington, 2010) donne des détails sur chaque indicateur, notamment ce qui justifie son choix.

Tableau 1. Indicateurs proposés pour la surveillance de la ZPM du Gully et situation actuelle de la surveillance.

		Situation actuelle de la surveillance	Effectuée par
Protéger les cétacés des impacts de l'activité humaine			
1	Taille de la population de baleines à bec communes sur le plateau néo-écossais.	En cours	Université Dalhousie
2	Utilisation de la ZPM du Gully par les baleines à bec communes, telle que mesurée par le pourcentage de la population du plateau néo-écossais se trouvant dans la ZPM du Gully.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	Université Dalhousie
3	Répartitions par taille, par âge et par sexe de la population de baleines à bec communes du plateau néo-écossais.	En cours	Université Dalhousie
4	Pourcentage de la population de baleines à bec communes du plateau néo-écossais qui portent des cicatrices	En cours	Université Dalhousie

		Situation actuelle de la surveillance	Effectuée par
	récentes.		
5	Diversité génétique de la population de baleines à bec communes du plateau néo-écossais.	Début	Dalhousie Université Dalhousie
6	Concentrations de contaminants dans le lard des baleines à bec communes de la population du plateau néo-écossais.	Début	Université Dalhousie
7	Abondances relatives des cétacés autres que la baleine à bec commune dans la ZPM.	En cours	Université Dalhousie
8	Présence et activité des cétacés durant toute l'année dans la ZPM.	Occasionnelle (pas toute l'année)	Université Dalhousie et MPO
9	Nombre signalé de baleines à bec communes de la population du plateau néo-écossais échouées.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	Marine Animal Response Society
10	Nombre signalé de collisions entre un navire et un cétacé dans le Gully ou à proximité et de collisions avec une baleine à bec commune de la population du plateau néo-écossais ailleurs.	Données non recueillies pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO
11	Nombre signalé de cétacés emmêlés dans un engin de pêche dans le Gully ou à proximité et de baleines à bec communes de la population du plateau néo-écossais emmêlés dans un engin de pêche ailleurs.	Données non recueillies pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO
12	Nombre signalé d'autres interactions entre une activité humaine et un cétacé dans le Gully ou à proximité, et d'interactions avec une baleine à bec commune de la population du plateau néo-écossais ailleurs.	Données non recueillies pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO
Protéger le fond marin et les communautés benthiques			
13	Répartition, densité et structure de taille des espèces de coraux à certains sites de surveillance dans la ZPM.	Occasionnelle	MPO
14	Diversité des coraux à certains sites de surveillance dans la ZPM.	Occasionnelle	MPO
15	Proportions de coraux vivants et morts, par espèce, à certains sites de surveillance dans la ZPM.	Pas effectuée	
16	Proportion de coraux vivants recouverts de zoanthidés et ampleur du recouvrement des colonies touchées à certains sites de surveillance dans la ZPM.	Pas effectuée	
Conserver les ressources vivantes d'intérêt commercial ou non			
17	Abondance relative, répartition par taille et diversité de certaines espèces de poissons de fond et d'invertébrés vulnérables au chalutage dans la sous-zone 3 de la ZPM.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO
18	Abondance relative, répartition par taille et diversité de certaines espèces vulnérables à la pêche à la palangre dans les sous-zones 2 et 3 de la ZPM.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	Industrie de la pêche et MPO
19	Abondance relative, répartition par taille et diversité de certaines espèces vulnérables à la pêche aux casiers dans les sous-zones 1 et 2 de la ZPM.	Pas effectuée	
20	Abondance relative, répartition par taille et diversité de certaines espèces nectoniques mésopélagiques dans les sous-zones 1 et 2 de la ZPM.	Occasionnelle	MPO

		Situation actuelle de la surveillance	Effectuée par
Maintenir ou restaurer la qualité de l'eau et des sédiments			
21	Température, salinité, concentration d'oxygène, alcalinité, pH, intensité de la lumière, ainsi que concentrations des pigments chlorophylliens et des éléments nutritifs dans la colonne d'eau de la ZPM, y compris à proximité du fond marin.	En cours	MPO (PMZA)
22	Température, salinité, concentration d'oxygène, intensité de la lumière, ainsi que concentrations des pigments chlorophylliens et des éléments nutritifs dans les eaux qui passent dans la ZPM (mesures faites sur le transect de Louisbourg, le transect d'Halifax et l'extension du transect d'Halifax).	En cours	MPO (PMZA)
23	Propriétés physiques (température, salinité, vent, hauteur des vagues) et biologique (couleur de l'océan) de la surface de la mer dans la ZPM et la région environnante.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	Données archivées par le MPO
24	Conditions météorologiques enregistrées à la station météo de l'île de Sable et aux bouées météorologiques du Banquereau et du cône Laurentien, notamment vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température de l'air à la surface de la mer et, dans le cas des bouées, température de la surface de la mer, hauteur des vagues et période des vagues dominante.	En cours	Environnement Canada
25	Répartition tridimensionnelle et mouvements des masses d'eau dans la ZPM et à proximité.	Pas effectuée	
26	Production et composition de la communauté phytoplanctonique ainsi que moment de sa prolifération printanière dans la ZPM et la région environnante.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO
27	Biomasse et composition de la communauté zooplanctonique ainsi que biomasse de certaines espèces (p. ex. <i>Calanus</i> spp. et espèces calcaires) dans la ZPM.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO
28	Diffusion acoustique dans la colonne d'eau de la ZPM (mesure de la densité et de la répartition du zooplancton et des autres organismes mésopélagiques).	Occasionnelle	MPO
29	Répartition et abondance des espèces d'oiseaux de mer dans la ZPM, y compris un indice des oiseaux planctivores.	En cours	Environnement Canada
Indicateurs pour la surveillance des pressions			
30	Nombre de passages dans la ZPM de bateaux autres que des embarcations de plaisance (comme des navires marchands, des navires militaires et des bateaux de pêche qui ne pêchent pas dans la zone).	Pas effectuée	
31	Nombre d'heures passées dans la ZPM par des bateaux autres que des bateaux de pêche commerciale ou des embarcations de plaisance (comme des navires de recherche ou de surveillance, d'autres navires gouvernementaux et des bateaux d'écotourisme).	Pas effectuée	
32	Effort de pêche commerciale dans la ZPM.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO
33	Effort de pêche commerciale à proximité de la ZPM.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance	MPO

		Situation actuelle de la surveillance	Effectuée par
		de la ZPM du Gully	
34	Activités de pêche non autorisées soupçonnées ou confirmées dans la ZPM ou à proximité.	En cours	MPO
35	Quantité de coraux prélevés ou rejetés dans la ZPM dans le cadre de la pêche commerciale ou d'activités de recherche.	Occasionnelle	MPO et industrie de la pêche
36	Quantité d'organismes visés et de prises accessoires prélevés ou rejetés dans la ZPM dans le cadre de la pêche commerciale.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO et industrie de la pêche
37	Quantité d'organismes autres que des coraux prélevés ou rejetés dans la ZPM dans le cadre d'activités de recherche.	Données recueillies mais pas analysées pour la surveillance de la ZPM du Gully	MPO et autres
38	Superficie (totale et ventilée par type d'habitat benthique) du fond marin râclé par des engins de pêche mobiles utilisés pour la recherche ou la surveillance dans la ZPM.	Occasionnelle	MPO
39	Longueur des engins de fond fixes mouillés dans la ZPM pour la pêche commerciale, la recherche ou la surveillance et superficie du fond marin occupée par ces engins (valeurs totales et ventilées par type d'habitat benthique).	Pas effectuée	
40	Nombre et type d'activités d'exploration et d'exploitation pétrolières extracôtières (p. ex. nombre de puits et de plates-formes, etc.) dans la partie est du plateau néo-écossais.	En cours	OCNEHE
41	Nombre, type et volume des déversements provenant d'installations et d'activités pétrolières extracôtières dans la partie est du plateau néo-écossais.	En cours	OCNEHE
42	Nombre d'échanges d'eau de ballast à proximité de la ZPM et quantités d'eau en cause.	En cours	Transport Canada
43	Nombre, type et volume des autres déversements provenant des bateaux dans la ZPM ou à proximité.	Pas effectuée	
44	Quantité de gros débris flottants dans la ZPM.	En cours	Université Dalhousie
45	Quantité de débris anthropiques à certains sites de surveillance dans la ZPM.	Pas effectuée	
46	Observations d'espèces envahissantes connues dans la ZPM.	Pas effectuée	
47	Caractérisation quantitative du son produit par les activités humaines dans la ZPM.	Occasionnelle	MPO et Université Dalhousie

Programmes et protocoles de surveillance

Pour assurer l'efficacité et l'efficience de la surveillance, il est recommandé de surveiller les indicateurs dans le cadre d'un certain nombre de sous-programmes, dont un consisterait à compiler des données recueillies à d'autres fins. La plupart des sous-programmes de surveillance proposés sont axés sur une seule plate-forme, et plusieurs d'entre eux profitent des activités de routine comme les relevés du PMZA ou le relevé plurispécifique au chalut de fond du MPO. Dans les cas qui nécessitent de nouvelles activités, celles-ci sont prévues dans la mesure du possible comme des prolongements de programmes existants afin de mieux utiliser les compétences et l'équipement déjà déployés de façon routinière par le MPO et de faciliter la combinaison des données sur le Gully et des grands jeux de données sur la partie est du

plateau néo-écossais. Le tableau 2 relie les indicateurs et les sous-programmes de surveillance.

Tableau 2. Association entre les indicateurs proposés et les sous-programmes de surveillance. Les indicateurs entre parenthèses sont ceux auxquels le sous-programme pourrait contribuer.

Sous-programme	Indicateur(s)
Relevés des cétacés	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, (44)
Enregistrements acoustiques	8, 47, (7)
Relevés des coraux	13, 14, 15, 16, (45)
Relevés au chalut	17, (35, 37, 46)
Relevés à la palangre	18, (35, 37, 39, 46)
Relevés aux casiers	19, (37, 39, 46)
Relevés mésopélagiques	20, (37, 46)
Relevés des oiseaux de mer	29
Surveillance environnementale à partir de navires	21, 22, 25 (en partie), 27, 28
Surveillance environnementale par satellite	23, 25 (en partie), 26
Stations et bouées météorologiques	24, 25 (en partie)
Surveillance de l'activité des navires grâce au système d'identification automatique	30
Meilleure tenue de journaux de bord	
Navires de pêche	35, 36, 39
Navires de recherche	31, 35, 37, 38, 39, 46
Autres navires autorisés	31
Compilation de données existantes	
Cétacés échoués (MARS)	9
Activité des navires (Transports Canada et Garde côtière)	34, 42, 43
Activité de l'industrie pétrolière (OCNEHE)	40, 41
Registres de pêche de l'industrie halieutique	32, 33, 36
Autres rapports (MPO)	10, 11, 12

Les protocoles de plusieurs des relevés existants (p. ex. relevés des cétacés et relevés au chalut ou à la palangre) auraient besoin d'être améliorés, normalisés et documentés afin d'assurer la pertinence et la continuité des données aux fins de la surveillance de la ZPM. Pour créer un nouveau relevé ou en modifier un, il faudra nécessairement mettre au point, normaliser et documenter son protocole.

Relevés des cétacés

Pour surveiller les indicateurs 1 à 4, il est recommandé de les estimer aux quatre ans en suivant le protocole d'identification sur photos aériennes établi par le laboratoire du Pr Whitehead à l'Université Dalhousie (Whitehead et Wimmer, 2005). Comme chaque estimation d'abondance nécessite de répéter le relevé sur deux années consécutives, on n'arrête le relevé que durant les deux années suivantes, puis on le reprend. On s'est rendu compte que cette méthode donne des estimations beaucoup plus précises de la population de baleines à bec communes que les relevés sur transects aériens ou maritimes. Les relevés de surveillance pour l'indicateur 1 doivent être suffisamment intenses pour suivre l'évolution de la population de baleines à bec avec une précision de $\pm 5\%$, pas seulement dans le Gully, mais aussi dans les canyons Shortland et Haldeman voisins. Si l'on décide de recueillir des échantillons pour analyse génétique (indicateur 5) et dépistage de contaminants (indicateur 6), il est recommandé de les prélever sur des baleines vivantes en leur tirant à l'arbalète un échantillonneur dans le lard (Hooker *et al.*, 2001), et ce à huit ans d'intervalle ou au besoin. Il faut continuer de relever les observations des cétacés autres que les baleines à bec communes dans la ZPM du Gully (indicateur 7). Il est également recommandé de continuer à relever les débris flottants (indicateur 44) observés durant les relevés des cétacés. Les protocoles de relevé des cétacés mis au point par le laboratoire du Pr Whitehead devront être normalisés et documentés pour faciliter leur utilisation par d'autres.

Enregistrements acoustiques

Il faut poursuivre la mise au point des protocoles pour la surveillance à long terme des indicateurs 8 et 47, mais il s'agira sans doute de déployer de façon continue des enregistreurs passifs sur le fond marin, comme les enregistreurs « *pop-up* » (que l'on peut faire remonter à la surface de la mer pour les récupérer) mis au point à l'université Cornell et utilisés dans le Gully par le passé. Les enregistreurs ou, si nécessaire, les séries d'enregistreurs devraient couvrir toutes les fréquences allant de 10 à 50 kHz; les basses fréquences serviraient à surveiller les bruits de navires, les hautes fréquences à suivre l'activité de chasse au sonar des baleines à bec communes et d'autres cétacés à dents. Il est recommandé que les enregistreurs soient récupérés par des navires de recherche en campagne dans le Gully.

Il faudrait tenir un atelier de spécialistes de l'acoustique sous-marine en vue de mettre au point les protocoles et stratégies de surveillance des indicateurs 8 et 47 (et peut-être aussi de l'indicateur 7). Il existe déjà une banque d'enregistrements acoustiques obtenus dans le Gully à l'hiver et à l'été de 2005 à 2007. Ces enregistrements pourraient aider à établir la surveillance des indicateurs 8, 47 et peut-être 7, mais ils n'ont pas encore été analysés à cette fin.

Relevés des coraux

Pour surveiller les indicateurs 13 à 16, il est recommandé d'effectuer les relevés des coraux selon la méthodologie utilisée pour l'étude sur les coraux de 2007 dans le Gully. Ainsi, il faudrait répéter le relevé sur le transect établi en 2007 sur le côté ouest du canyon et établir un transect semblable sur le côté est, probablement près de l'« éperon sud-ouest » du Banquereau; un autre transect établi dans le secteur des moraines a fait l'objet d'un relevé en 2008. Les relevés devraient être répétés aux dix ans sur ces trois transects. De plus, il pourrait être utile d'effectuer des relevés des coraux après de violentes tempêtes et des phénomènes accidentels, ainsi qu'avant et après des activités au fond susceptibles d'endommager des coraux. Des données concernant l'éventuel échantillonnage de coraux durant les relevés de coraux contribueraient à la surveillance de l'indicateur 35. Les relevés des coraux par vidéo

permettraient d'observer des débris anthropiques sur le fond marin (indicateur 45). Il faudrait établir des protocoles pour relever et analyser ces observations.

Relevés au chalut

D'autres travaux sont nécessaires pour déterminer quelles parties de la sous-zone 3 de la ZPM ne se prêteraient pas aux relevés périodiques de chalutage de fond par des navires de recherche du MPO. Il est recommandé de modifier la stratification des relevés de façon à exclure ces secteurs, tandis que l'échantillonnage annuel (dernière station échantillonnée en 2005) se poursuivrait selon les protocoles standard (Hatt et Clark, 2007; Clark et Emberley, 2009). Le petit nombre de stations aléatoirement choisies chaque année dans la ZPM ne permet pas de suivre les variations temporelles des populations de poisson de fond dans la sous-zone 3 étant donné leur variabilité spatiale. Il est donc recommandé d'établir deux stations fixes, soit une sur le Banquereau et l'autre sur le banc de l'île de Sable, qui seraient échantillonnées chaque année durant le relevé estival annuel par navire de recherche. Il est préférable d'effectuer l'échantillonnage durant le relevé estival puisque la longue série chronologique (actuellement de 40 ans) pour ce relevé offre la meilleure base de référence et que les conditions météorologiques plus clémentes l'été réduisent les incertitudes attribuables au temps-navire perdu. Un échantillonnage annuel se limitant à deux stations fixes ne donnerait pas d'estimations fiables des variations de l'abondance d'une année à l'autre, mais permettrait de déterminer l'évolution à long terme des populations de poissons de fond dans la sous-zone 3 (indicateur 17). Les résultats des relevés par navire de recherche devraient contribuer à la surveillance des indicateurs 35, 37 et 46.

Relevés à la palangre

Comme il a été décrit plus haut, l'industrie effectue un relevé du flétan à la palangre sur le plateau néo-écossais, notamment à une station fixe dans la ZPM du Gully (sous-zone 2) et à deux stations fixes adjacentes à la ZPM. L'industrie pourrait aussi effectuer une pêche indicatrice du flétan à la palangre à d'autres stations dans les sous-zones 2 et 3 de la ZPM du Gully. Des protocoles normalisés ont été établis pour ces relevés, mais on n'a pas encore évalué si l'emplacement actuel des stations, les données recueillies et les protocoles conviendraient à la surveillance de l'indicateur 18. Les résultats des relevés à la palangre devraient contribuer à la surveillance des 35, 37, 39 et 46.

Relevé aux casiers

De l'échantillonnage aux casiers à crabes a été effectué à l'occasion par le passé sur le plateau néo-écossais, mais il faudrait mettre au point des protocoles de relevé appropriés pour la surveillance de l'indicateur 19 dans le Gully. Les résultats des relevés aux casiers devraient contribuer à la surveillance des indicateurs 37, 39 et 46.

Relevé mésopélagique

Ces dernières années, on a établi des protocoles de relevé au chalut du necton mésopélagique et bathypélagique (indicateur 20) dans le Gully en s'appuyant sur les travaux de Kenchington *et al.* (2009). D'autres relevés seront nécessaires pour déterminer les variations saisonnières des prises, et il faudra des analyses approfondies pour décrire l'état de référence de l'écosystème. Lorsque ces travaux seront terminés, on devrait établir la méthodologie d'un relevé réduit pour la surveillance de routine de l'indicateur 20. Les résultats de l'éventuel relevé mésopélagique devraient également contribuer à la surveillance des indicateurs 37 et 46.

Relevés des oiseaux de mer

Il est recommandé d'effectuer les relevés des oiseaux de mer selon le protocole mis au point par le Service canadien de la faune (SCF) d'Environnement Canada (Wilhelm *et al.*, 2009). Des observateurs d'oiseaux de mer à l'emploi du SCF participent actuellement à toutes les campagnes océanographiques du PMZA pour inventorier les oiseaux de mer lorsque le navire se déplace d'une station d'échantillonnage à une autre sur les transects. En plus des campagnes du PMZA en avril et en octobre, ces observateurs effectuent des relevés opportunistes, selon le protocole du SCF, à bord de navires navigant à l'intérieur et au delà des limites de la ZPM. Les résultats des relevés des oiseaux de mer devraient contribuer à la surveillance de l'indicateur 29.

Surveillance environnementale à partir de navires

Surveillance océanographique

Il existe des protocoles pour les mesures de température, de salinité, d'intensité lumineuse ainsi que de concentrations d'oxygène, de chlorophylle, d'autres pigments photosynthétiques et d'éléments nutritifs dont se sert chaque année le PMZA. On considère ces protocoles comme adéquats pour la surveillance des indicateurs 21 et 22. L'échantillonnage du zooplancton effectué dans le cadre du PMZA pourrait servir de base pour élaborer le protocole de surveillance de l'indicateur 27 (biomasse et composition de la communauté zooplanctonique ainsi que répartition de certaines espèces), mais d'autres travaux sont nécessaires pour déterminer quelles espèces fourniraient des données utiles aux gestionnaires de la ZPM. En outre, de l'échantillonnage du phytoplancton est effectué dans le cadre du PMZA et fournirait des données de base pour élaborer le protocole de surveillance de l'indicateur 26 (composition de la communauté phytoplanctonique), bien qu'il soit recommandé de mettre au point des méthodes permettant de déterminer la composition de la communauté phytoplanctonique à partir des données de couleur de l'océan (voir Surveillance environnementale par satellite).

Dans le cadre du PMZA, une station située à la tête du Gully est régulièrement échantillonnée depuis 1999, et quatre stations situées à l'embouchure du Gully ont été ajoutées en 2005, en plus de l'échantillonnage réalisé sur les transects de Halifax et de Louisbourg. Le programme de surveillance de la ZPM Gully profiterait de l'établissement d'une station à 43° 52,7' N 58° 56,3' O, soit au-dessus du talweg du canyon, au centre de la répartition de la baleine à bec commune. Il est recommandé d'ajouter aux protocoles du PMZA la surveillance de l'alcalinité et du pH dans les eaux profondes du Gully (jusqu'à une profondeur d'au moins 500 m, préférablement plus) afin d'évaluer les effets possibles de la concentration accrue de dioxyde de carbone dissous sur les coraux abyssaux. On devrait se servir de données océanographiques comme la température et la salinité pour mettre au point un indice synthétique des mouvements et de la répartition tridimensionnels de diverses masses d'eau dans la ZPM (indicateur 25).

Diffusion acoustique

Des mesures de diffusion acoustique sont occasionnellement prises à partir des navires utilisés pour le PMZA. Pour la surveillance de l'indicateur 28 (densité et répartition du zooplancton et des autres organismes mésopélagiques), on devrait mesurer la diffusion acoustique sur un ou deux transects dans la ZPM à dates et heures normalisées.

Surveillance environnementale par satellite

Le MPO (Institut océanographique de Bedford) obtient et archive de façon routinière des images satellite de la température de surface et de la couleur de l'océan dans l'Atlantique nord-ouest, y compris dans la ZPM du Gully. Il est recommandé de continuer d'analyser ces données d'imagerie qui concernent la ZPM du Gully pour surveiller les indicateurs 23 et 26 et contribuer à la surveillance de l'indicateur 25. L'utilisation de ces données pour mettre au point un indice de la composition du phytoplancton (p. ex. rapport des diatomées sur les dinoflagellés) pose peut-être un grand défi, mais elle est encouragée (indicateur 26).

Stations et bouées météorologiques

L'océanographie physique du Gully reste méconnue, mais on soupçonne qu'il y a d'importants mouvements des eaux abyssales dans le canyon notamment sous l'action des conditions météorologiques. De vastes bases de données sont nécessaires, d'abord pour des études de base qui relierait les mouvements mesurés aux conditions météorologiques, puis pour expliquer les phénomènes observés ou éventuellement permettre la surveillance routinière des mouvements à partir de l'observation des conditions météorologiques dont ils résultent. Les données obtenues à la station météo de l'île de Sable et des bouées météorologiques à proximité sont importantes et peuvent servir à surveiller l'indicateur 24. Environnement Canada recueille actuellement ces données; afin de s'en servir pour la surveillance de la ZPM, le MPO doit les obtenir, les archiver et les combiner avec d'autres données pour analyser et évaluer la situation de la ZPM. Les données aideraient aussi sans doute à mettre au point l'indicateur 25.

Surveillance de l'activité des navires grâce au système d'identification automatique

Il est maintenant possible de surveiller de façon efficiente les déplacements de grands navires dans la ZPM grâce à la réception routinière des messages émis par le système d'identification automatique (SIA) des navires. Bien que le SIA ait été conçu pour éviter les collisions, les messages émis identifient le navire, sa position, son cap et sa vitesse. Tous les grands navires doivent maintenant être équipés de ce dispositif. Il existe un certain nombre d'options pour recevoir les messages SIA émis par les navires dans la ZPM et pour les transmettre à une station terrestre. Ainsi, on pourrait installer un récepteur à la station météo ou au phare est de l'île de Sable (les deux sont cependant peut-être à une distance de la ZPM plus grande que la portée du dispositif) ou se servir d'un récepteur satellitaire existant. Une fois que la surveillance de routine sera en place, il faudra effectuer d'autres travaux pour mettre au point les formats d'affichage optimaux des données pour surveiller l'indicateur 30. Il faut mentionner que l'industrie pétrolière a adopté un code de pratiques volontaire qui interdit à ses navires de naviguer dans la ZPM du Gully.

Meilleure tenue de journaux de bord

Navires de pêche

Pour tout navire de pêche commerciale dans la ZPM, il serait utile de distinguer les prélèvements d'organismes ciblés et les prises accessoires, même si la distinction entre les deux n'est souvent pas claire (indicateur 36). À l'heure actuelle, des observateurs à bord participent à une certaine proportion des sorties de pêche commerciale pour recueillir de l'information plus détaillée sur les espèces capturées de façon accessoire. Il faudrait prendre des dispositions pour relever avec une grande précision l'emplacement de tout corail capturé (indicateur 35) dans la ZPM, ce qui n'est habituellement possible que si un observateur est

présent à bord. Il pourrait être nécessaire d'établir des niveaux minimums de présence d'observateur pour les sorties de pêche dans la ZPM. Il faudrait établir des protocoles pour rendre compte de la longueur des engins de fond fixes ou la superficie de fond marin qu'ils occupent afin de surveiller l'indicateur 39, ainsi que des méthodes pour ventiler ces données par type d'habitat benthique. Ces protocoles devraient être compatibles avec ceux établis pour les activités de recherche et de surveillance afin de permettre l'agrégation des données.

Navires de recherches et autres navires autorisés

Pour les navires de recherche et autres navires autorisés qui naviguent dans la ZPM du Gully sans être équipé du SIA (y compris les navires de pêche qui mènent des activités de recherche), il est recommandé d'inclure dans les conditions de permis l'obligation de déclarer les passages dans la ZPM et le nombre d'heures qu'ils y passent (indicateur 31) au MPO pour qu'il compile ces données en vue de calculer des statistiques annuelles.

Pour les navires qui effectuent des recherches comprenant le prélèvement de matière biologique (outre ceux qui effectuent les relevés décrits plus haut), on recommande une meilleure tenue des journaux de bord pour la surveillance des indicateurs 35 (prélèvement de coraux) et 37 (prélèvement d'autres organismes). Il faudrait mettre au point des protocoles uniformisés pour rendre compte de ces prélèvements.

Il faudrait également établir des protocoles pour rendre compte de la superficie du fond marin râclé par des engins de pêche mobiles utilisés pour la recherche ou la surveillance (indicateur 38), de la longueur des engins de fond fixes et de la superficie du fond marin occupée par ces engins (indicateur 39), ainsi que pour mettre au point des méthodes pour ventiler ces valeurs par type d'habitat benthique.

Les scientifiques qui travaillent dans la ZPM du Gully devraient être encouragés à signaler toute observation d'une espèce envahissante (indicateur 46). Ces observations signalées devraient être entrées dans les archives de surveillance de la ZPM du Gully.

Compilation de données existantes

Cétacés échoués

Le Marine Animal Response Society Cetacean répertorie les cétacés échoués dans la région des Maritimes. Ces données sont considérées comme appropriées pour la surveillance de l'indicateur 9, mais il faudra d'autres travaux pour mettre au point cet indicateur aux fins de la surveillance de la ZPM du Gully.

Activité des navires

De par leur nature, les activités de pêche non autorisées dans la ZPM sont mal documentées. Toutefois, lorsque le MPO détecte une telle activité à proximité de la ZPM, il devrait en faire rapport aux gestionnaires de la ZPM et entrer l'information dans les archives de surveillance (indicateur 34).

À l'instar des activités de pêche non autorisées, les déversements à partir de navires dans la ZPM ne sont souvent pas déclarés. Toutefois, lorsque le MPO détecte un déversement, il devrait en informer Transports Canada ou d'autres organisations concernées et entrer l'information dans les archives de surveillance de la ZPM (indicateur 43).

La plupart des navires de charge qui entrent dans les eaux canadiennes doivent changer leur eau de ballast en haute mer plutôt que dans les ports afin de réduire au minimum le risque d'introduction d'espèces envahissantes. L'échange d'eau de ballast est autorisée dans une zone située à l'est de l'île de Sable et à des profondeurs de plus de 1 000 m. Transports Canada recueille actuellement des données détaillées sur les échanges d'eau de ballast. Il faut effectuer des travaux pour mettre au point des protocoles de rapport pour la surveillance de l'indicateur 42 dans la ZPM du Gully.

Activité de l'industrie pétrolière

L'Office Canada-Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers (OCNEHE) relève actuellement le nombre et les types d'activités d'exploration et d'exploitation pétrolières extracôtières sur le plateau néo-écossais, ainsi que les types et quantités de déversements à partir des installations et activités pétrolières extracôtières. Ces données constitueraient une importante source d'information pour la mise au point et la surveillance des indicateurs 40 et 41 dans la ZPM du Gully.

Journaux de bord de l'industrie de la pêche

Les navires qui pêchent dans les eaux canadiennes, y compris dans le Gully, doivent tenir des journaux de bord en y inscrivant leurs effort et prises de pêche (indicateurs 32, 33 et 36).

Autres rapports

Tout cas signalé de collision entre un navire et un cétacé (indicateur 10), d'emmêlement d'un cétacé dans un engin de pêche (indicateur 11) ou d'autre interaction entre une activité humaine et un cétacé (indicateur 12) dans la ZPM du Gully ou à proximité doit être consigné dans les archives de surveillance de la ZPM.

Stratégies de surveillance

Comme le Gully est situé au large et qu'il faut de grands navires de recherche coûteux pour y effectuer la plupart des types de surveillance, la surveillance des indicateurs dans la ZPM du Gully serait effectuée surtout par le MPO et ses partenaires gouvernementaux, comme Ressources naturelles Canada et Recherche et développement pour la défense Canada (p. ex. surveillance acoustique). La surveillance des indicateurs météorologiques à l'île de Sable et aux bouées météo nécessiterait le soutien d'Environnement Canada, tout comme la surveillance des oiseaux marins dans la ZPM du Gully et les zones environnantes. Des partenaires non gouvernementaux, notamment le laboratoire du Pr Whitehead à l'Université Dalhousie, le Marine Animal Response Society et le Projet énergétique extracôtier de l'île de Sable, effectuent actuellement de la surveillance. Ces partenariats ont contribué à accroître nos connaissances sur la ZPM du Gully par le passé et devraient continuer à la faire, mais il faudrait peut-être les officialiser pour assurer l'uniformité des protocoles et procédures de rapport permettant de suivre les progrès accomplis vers l'atteinte des objectifs de conservation de la ZPM du Gully.

Une bonne partie des données recueillies dans le cadre des programmes de surveillance recommandés seraient entrées dans les bases de données actuellement utilisées pour les divers sous-programmes. Toutefois, on pourrait créer un système de gestion des données en ligne qui servirait d'archives de surveillance de la ZPM du Gully et de portail permettant aux gestionnaires, aux scientifiques et aux autres parties intéressées d'accéder aux données (données brutes et sommaires de données traitées). Il faudrait du soutien pour la tenue du site

Web et des bases de données, notamment pour le contrôle de la qualité des données téléchargées dans le site.

À l'heure actuelle, le manque de connaissances sur la structure et le fonctionnement de l'écosystème du Gully nous empêche de déterminer les processus ou éléments clés de l'écosystème qui pourraient servir d'indicateurs de surveillance efficaces. Ainsi, une surveillance véritablement efficace de la ZPM nécessiterait actuellement une approche généralisée impraticable et très coûteuse. Les ressources scientifiques et navires de recherche disponibles seraient mieux utilisés si on les consacrait à des études de caractérisation qui fourniraient les connaissances nécessaires pour déterminer les processus clés, tout en limitant la surveillance de routine à court et à moyen terme aux prolongements les plus rentables des programmes existants.

CONCLUSIONS

Vingt-neuf indicateurs sont recommandés pour la surveillance liée aux objectifs de conservation de la ZPM du Gully, et 18 autres indicateurs sont recommandés pour surveiller les pressions sur la ZPM qui pourraient nuire à l'atteinte d'un ou de plusieurs des objectifs de conservation. On recueille déjà des données qui contribuerait à la surveillance de bon nombre de ces indicateurs (p. ex. les indicateurs 1, 3, 4, 7, 9, 21, 22, 23, 24, 29, 40, 41, 42 et 44), tandis que d'autres indicateurs sont nouveaux (p. ex. les indicateurs 8, 15, 16, 19, 25, 30, 31, 39, 45 et 46). La mise au point de bon nombre d'indicateurs nécessiterait de plus amples travaux (p. ex. les indicateurs 2, 17, 18, 20, 26, 27, 28, 32, 33, 38 et 47).

Une fois qu'on aura établi la série d'indicateurs à surveiller, il est recommandé qu'elle reste inchangée durant de longues périodes puisque les courtes séries chronologiques de données de surveillance ne permettent pas de détecter les changements qui se produisent lentement et qu'elles constituent habituellement une utilisation peu efficace des ressources. Chaque indicateur doit avoir son propre protocole de surveillance normalisé en fonction du type d'analyse statistique qui sera effectuée sur les données de façon uniforme à long terme. Toutefois, il est important de garder une certaine souplesse afin de pouvoir rejeter les indicateurs peu utiles, en adopter de nouveaux concernant d'éventuelles nouvelles menaces ou corriger les méthodes déficientes. Il est donc essentiel de mettre en place un système de gestion du programme de surveillance qui offre un bon équilibre entre la stabilité et le changement.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Clark, D., et J. Emberley. 2009. Update of the 2008 Summer Scotian Shelf and Bay of Fundy Research Vessel Survey. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/017.

Hatt, B., et D. Clark (éd.). 2007. Manual : Bottom Trawl Surveys: Maritimes Region. Ministère des Pêches et des Océans du Canada.

Hooker, S.K., S.J. Iverson, P. Ostrom et S.G. Smith. 2001. Diet of Northern Bottlenose Whales Inferred from Fatty-Acid and Stable-Isotope Analyses of Biopsy Samples. Can. J. Zool. 79: 1442-1454.

Kenchington, T.J. 2010. Environmental Monitoring of the Gully Marinte Protected Area: A Recommendation. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2010/075.

Kenchington, T.J., M. Best, C. Bourbonnais-Boyce, P. Clement, A. Cogswell, B. MacDonald, W.J. MacEachern, K. MacIsaac, P. MacNab, L. Paon, J. Reid, S. Roach, L. Shea, D. Themelis et E.L.R. Kenchington. 2009. Methodology of the 2007 Survey of Meso- and Bathypelagic Micronekton of the Sable Gully: Cruise TEM768. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2853: vi+91p.

MPO. 2009. Surveillance des contaminants dans la zone de protection marine du Gully. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/002.

Whitehead, H., et T. Wimmer. 2005. Heterogeneity and the Mark-Recapture Assessment of the plateau néo écossais Population of Northern Bottlenose Whales (*Hyperoodon ampullatus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 62: 2573-2585.

Wilhelm, S.I., C. Gjerdrum et D.A. Fifield. 2009. Standardized Protocol for Pelagic Seabird Surveys Conducted in Eastern Canada from Moving and Stationary Platforms. Canadian Wildlife Service, Environment Canada.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Contactez : Claudio DiBacco
Division de la recherche sur les écosystèmes
Ministère des Pêches et des Océans
Institut océanographique de Bedford
Case postale 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 4A2

Téléphone : (902) 426-9778
Télécopieur : (902) 426-6695
Courriel : Claudio.DiBacco@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :
Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C. P. 1006, succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2009

An English version is available upon request at the above address.



LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

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.