



## EXAMEN DU CADRE DE SURVEILLANCE DE LA ZONE D'INTÉRÊT DU BANC DE SAINTE-ANNE

### Contexte

En vertu de l'article 35 de la *Loi sur les océans* du Canada, une zone de protection marine (ZPM) est un espace côtier ou océanique ayant un statut spécial pour assurer la conservation et la protection de ses habitats et de sa faune. Dans le cadre de l'initiative Santé des océans (SdO), Pêches et Océans Canada (MPO) a proposé une série de zones d'intérêt dans différentes régions à l'échelle du Canada qui pourraient être désignées ZPM. On vise l'établissement de six ZPM supplémentaires.

Dans la région des Maritimes, une ZI, appelée zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne (figure 1), située au large de l'île Scatarie au cap Breton (Nouvelle-Écosse) a été retenue. La zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne englobe une partie du banc de Sainte-Anne, le banc Scatarie et une portion du chenal Laurentien. Ces zones marines offrent divers habitats pour une variété d'espèces de poissons commerciales (p. ex. le sébaste et le flétan), pour des espèces marines non commerciales (p. ex. des éponges, des coraux et des anémones) et pour plusieurs espèces marines en péril. La zone est également située sur une importante voie de migration pour un grand nombre de mammifères marins et d'espèces de poissons commerciales et non commerciales. La zone d'intérêt a été désignée comme un espace présentant une grande diversité biologique et d'habitat, et contribuant à l'objectif stratégique du réseau de ZPM visant à protéger des exemples représentatifs de tous les principaux habitats de la biorégion (MPO 2012). Un examen scientifique par des pairs à l'échelle régionale a été mené en janvier 2012 afin d'examiner les objectifs de conservation et la méthode d'évaluation des risques proposés pour cette zone d'intérêt (MPO 2012).

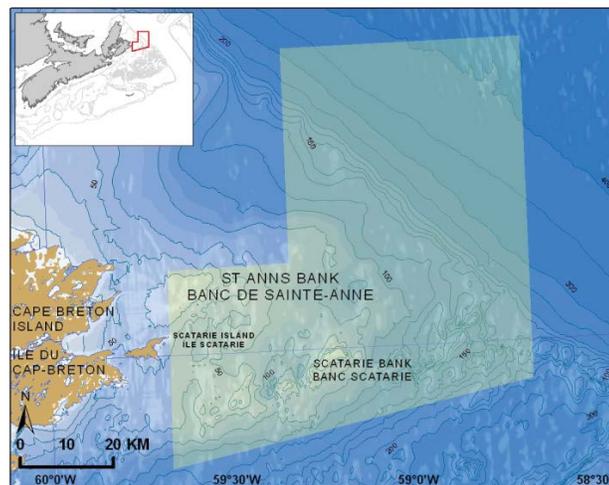


Figure 1 : Emplacement et étendue de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne (en vert). Les limites sont indiquées aux fins d'information, d'étude et de consultation uniquement.

Dans le cadre de l'initiative Santé des océans (SdO), la Direction des sciences du MPO est tenue de présenter des indicateurs, des protocoles et des stratégies de surveillance des objectifs de

conservation des ZPM établies et des zones d'intérêt définies. La surveillance des indicateurs biologiques et écologiques (et des menaces connexes) est essentielle en vue :

- d'intégrer une composante écologique dans de plus vastes programmes de surveillance des ZPM;
- de suivre l'état des indicateurs, les conditions et les tendances afin d'établir si les ZPM favorisent l'atteinte des objectifs de conservation;
- de permettre aux gestionnaires de modifier les plans de gestion des ZPM dans le but d'atteindre les objectifs de conservation;
- de présenter des rapports au Parlement et à la population canadienne. La sélection d'indicateurs et de protocoles de collecte et d'analyse de données doit être défendable sur le plan scientifique (MPO 2010).

Une ébauche de cadre de surveillance a été préparée pour la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne, y compris des indicateurs, des protocoles et des stratégies pour la surveillance de ces objectifs de conservation provisoires. La présente réponse des Sciences découle du processus spécial de réponse des Sciences des 8 et 9 novembre 2012 concernant l'examen de l'ébauche du cadre de surveillance de la zone d'intérêt (ZI) du banc de Sainte-Anne. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

## Résumé

Le contexte du cadre de surveillance a été fourni par un examen des principales composantes physiques, géologiques et écologiques (production primaire, faune pélagique et faune benthique) de l'écosystème de la zone d'intérêt. Cet examen, basé sur les données disponibles, a contribué à la sélection des indicateurs de surveillance.

Les recommandations proposées dans l'ébauche du cadre de surveillance sont génériques et présentent les étapes nécessaires pour concevoir un plan de surveillance, plutôt qu'un aperçu du plan lui-même. Cinquante et un indicateurs écologiques ont été proposés dans le cadre, tandis qu'une justification de chaque indicateur et des protocoles préliminaires pour déterminer les valeurs des indicateurs ont été fournis. À mesure que des renseignements de base sont avancés et que la connaissance des fonctions des écosystèmes est améliorée, ces indicateurs peuvent nécessiter une analyse plus approfondie afin d'obtenir plus de spécificité et de détails, ou être divisés en plusieurs sous-indicateurs. Par conséquent, on recommande une évaluation et un examen réguliers du programme de surveillance afin de déterminer et de mettre en œuvre les changements requis pour améliorer la surveillance en fonction des connaissances et des analyses récemment générées.

## Renseignements de base

L'ébauche du cadre de surveillance créée pour la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne respecte rigoureusement le processus qui a été suivi pour le cadre de surveillance de la ZPM du Gully (Kenchington, 2010). Le cadre décrit les écosystèmes à surveiller dans le banc de Sainte-Anne et autour, propose une discussion sur les objectifs probables d'une ZPM dans le secteur, et présente un examen des défis particuliers pour les activités de surveillance. Une stratégie de surveillance est ensuite proposée, des justifications pour les indicateurs recommandés sont fournies et des approches pour leur surveillance sont décrites. Le cadre de surveillance de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne a intégré les recommandations du cadre de surveillance de la ZPM du Gully (Kenchington, 2010), mais a été modifié pour correspondre aux exigences, aux possibilités et aux écosystèmes d'une ZPM candidate qui s'étend jusqu'aux eaux à proximité du littoral.

Au moment de ce processus, la désignation de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne en tant que ZPM était en cours. Ses objectifs de conservation et limites géographiques n'étaient donc pas finalisés. En outre, la recherche scientifique requise pour caractériser les écosystèmes de la zone d'intérêt avant une éventuelle désignation de ZPM était également en cours. Par conséquent, le cadre de surveillance présente une liste d'indicateurs, de protocoles et de stratégies génériques qui soutiendraient un plan de surveillance, plutôt qu'un aperçu du plan lui-même.

Contrairement aux cadres de surveillance de ZPM précédents au Canada, celui de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne répond explicitement à l'exigence d'une surveillance socioéconomique ainsi qu'aux indicateurs écologiques et axés sur les menaces. La section socioéconomique a été élaborée selon les recommandations de Bunce *et al.* (2000), de Pomeroy *et al.* (2004) et de la COI (2006). Cette partie du cadre va au-delà des engagements de l'initiative Santé des océans du Secteur des sciences du Ministère, c'est pourquoi le PSRS ne l'a pas examinée.

## Analyse et réponse

### Aperçu des écosystèmes de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne

La section d'aperçu des écosystèmes du cadre de surveillance décrit certains aspects clés des écosystèmes locaux de la zone d'intérêt qui servent de fondement aux recommandations qui suivent en matière de surveillance. Elle ne doit pas être considérée comme une représentation de la structure et de la fonction des écosystèmes de la zone d'intérêt, et on ne doit pas s'y fier à ces fins. Cette section vise plutôt à fournir un aperçu de l'écosystème dans son ensemble qu'à se concentrer sur des éléments précis.

Les principales composantes physiques, géologiques et écologiques de l'écosystème de la zone d'intérêt sont examinées plus en détail, en fonction des données disponibles (Ford et Serdynska, 2013; Kenchington, 2013). La bathymétrie a été brièvement décrite à partir des zones à proximité du littoral près de l'île Scatarie jusqu'au chenal Laurentien. La géologie de surface a également été examinée; toutefois, les données disponibles propres à la zone d'intérêt étaient limitées. En général, les parcelles de substrat rocheux sont généralement présentes dans les zones peu profondes (certains sont en profondeur), les bancs sont souvent recouverts de gros sédiments (blocs, gravier, sable grossier), le banc de Sainte-Anne présentant lui-même un mélange de fractions de sable et de gravier. Des sédiments plus fins représentent généralement un pourcentage plus élevé du total des charges en sédiments à mesure la profondeur augmente. Les efforts en cours continuent d'améliorer la compréhension des données sur les sédiments par l'entremise de l'échosondeur multifaisceaux qui balaie le plancher océanique de la zone d'intérêt afin de terminer la caractérisation de l'habitat dans la zone.

L'étude hydrodynamique de la zone était principalement basée sur les données régionales, car la collecte des données dans la zone d'intérêt a été minimale. Les courants qui se déplacent dans la zone d'intérêt ont une stratification verticale et sont dominés par le débit sortant du golfe du Saint-Laurent connu sous le nom de courant du cap Breton. Après le cap Nord, la plus grande partie du courant longe le chenal Laurentien, en passant par la baie de Sydney; certains modèles indiquent un flux réduit vers le sud-est sur les bancs de la baie alors que d'autres indiquent un courant qui circule dans le sens horaire. Dans la zone d'intérêt, une grande partie de l'eau va vers Banquereau, où elle contribue principalement au courant de la rupture du plateau qui circule vers le sud-ouest. Cependant, des parties de la couche de surface et de la couche intermédiaire froide tournent autour de Scatarie et descendent la côte comme le courant de la Nouvelle-Écosse. Ces courants ont généralement une vitesse inférieure à  $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ou à 0,5 nœud, et ils entraînent habituellement la formation d'une parcelle d'eau qui se déplace du cap Nord vers Banquereau en passant par la zone d'intérêt, en trois jours environ. Les courants de marée, les courants formés par les

conditions météorologiques et, dans de rares cas, la couverture de glace ont également une influence sur le déplacement de l'eau.

La production primaire dans la zone d'intérêt est dominée par le phytoplancton, avec une prolifération printanière de diatomées de mars à mai. On trouve des macroalgues sur le banc Scatarie à 45 m de profondeur; elles ne représentent pas une source importante de production d'énergie pour la zone d'intérêt. En plus de la production primaire locale, une grande partie de l'énergie entrant dans (et sortant de) la zone d'intérêt provient des flux d'énergie de part et d'autre de ses limites. Ces flux proviennent du phytoplancton se trouvant à l'extérieur de la zone d'intérêt, des débris flottants et de la biomasse d'animaux migrants. Il s'agit d'une conséquence de la petite taille de la zone d'intérêt et d'un flux principalement unidirectionnel.

La faune pélagique de la zone d'intérêt a une proportion élevée d'espèces de *Calanus* et d'euphausiacés (krill) aux niveaux trophiques inférieurs, et de harengs aux niveaux trophiques moyens. Un certain nombre de populations de harengs fréquentent la zone ou migrent à travers celle-ci. Par exemple, les reproducteurs de la côte de l'Atlantique de la Nouvelle-Écosse et de la baie de Fundy hivernent dans la baie de Sydney. De plus, des preuves laissent entendre que la portion du chenal Laurentien dans la zone d'intérêt dispose d'un écosystème mésopélagique présentant des espèces caractéristiques et des interactions trophiques.

La majorité de la biomasse de poisson de la zone d'intérêt est composée d'espèces migratrices, notamment des animaux qui migrent sur de longues distances, comme le requin, le thon et le maquereau, et des animaux migrants intrarégionaux, comme le hareng, la morue et d'autres poissons de fond. Il existe des populations de poissons résidentes (p. ex. morue) chez lesquelles les jeunes juvéniles passent du temps dans les eaux peu profondes et les juvéniles plus âgés passent du temps dans les eaux plus profondes des bancs qui caractérisent la zone d'intérêt.

Les écosystèmes benthiques de la zone d'intérêt ont une faune benthique résidente, surtout des mollusques (bivalves et crustacés), et des poissons comme le loup de mer. D'autres propriétés benthiques propres à la zone d'intérêt comprennent une parcelle de macroalgues (susmentionnée), des cicatrices déprimées (suintement d'hydrocarbures), une colonie de pennatules, une parcelle de crinoïdes et un possible lieu de frai du hareng. Des détails plus précis du système benthique requièrent des données spatiales qui ne sont pas disponibles actuellement.

La zone d'intérêt se trouve sur la voie de migration de nombreuses espèces telles que les mysticètes, le thon, les phoques et les tortues luth, en provenance ou à destination des lieux d'alimentation ou de reproduction dans le golfe du Saint-Laurent. De plus, bon nombre d'oiseaux marins ont des colonies dans la zone d'intérêt et s'y nourrissent probablement pendant la saison de reproduction.

La connaissance de la structure et de la fonction actuelles de l'écosystème de la zone d'intérêt est faible et on en sait encore moins sur les états antérieurs du système. Il y a eu des pressions anthropiques à grande échelle, telles que l'exploitation en masse du poisson de fond, qui ont entraîné l'altération de la structure et de la fonction de l'écosystème. Néanmoins, la nature transitoire des flux d'énergie entrants et sortants du système générés par l'hydrodynamique de la zone, n'a pas changé.

Même si bon nombre des processus et propriétés écologiques décrits ci-dessus s'étendent au-delà des limites de la zone d'intérêt, on peut considérer que cette zone est représentative de ces processus et propriétés écologiques. De plus, les flux de part et d'autre des limites de la zone d'intérêt font qu'il est difficile d'établir l'importance de la zone d'intérêt en tant que source-puits. Ainsi, la surveillance des incidences de la zone d'intérêt en tant qu'élément d'un réseau de ZPM plus large permettrait de mesurer ses avantages dans le contexte de la biorégion.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les composantes de l'écosystème de la zone d'intérêt, consulter Ford et Serdynska (2013), et Kenchington (2013).

### **Cadre de surveillance de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne**

Buts et objectifs de conservation pour la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne

Les objectifs de conservation de la ZPM proposée sont les suivants :

- (i) protéger et, au besoin, restaurer la biodiversité, la fonction de l'écosystème et les propriétés naturelles spéciales de la ZPM du banc de Sainte-Anne (cela comprend les communautés, habitats, espèces, populations, et processus physiques, chimiques, biologiques et écologiques dont elles dépendent);
- (ii) conserver et assurer l'utilisation écologiquement durable des ressources marines vivantes dans le banc de Sainte-Anne;
- (iii) améliorer la santé et la résilience de l'écosystème, et soutenir l'utilisation écologiquement durable des ressources marines vivantes au-delà des limites géographiques de la ZPM proposée du banc de Sainte-Anne;

L'objectif (ii) reflète le désir de soutenir l'utilisation durable des ressources marines vivantes avec des activités à faible incidence dans certaines parties de la ZPM (pourvu qu'elles ne compromettent pas l'objectif principal), tandis que l'objectif (iii) reflète la volonté que la ZPM offre des avantages écologiques et économiques en dehors de ses limites géographiques, en tant qu'élément d'un réseau de ZPM.

Comme il est mentionné précédemment, on ne comprend pas bien les fonctions de l'écosystème de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne, ce qui pose un problème pour mesurer les progrès réalisés dans l'atteinte de l'objectif principal et met en évidence le besoin d'élaborer plus d'objectifs spécifiques pour les composantes mesurables de l'écosystème. En outre, certaines espèces requièrent une attention particulière, car elles sont sensibles aux perturbations, peu nombreuses ou elles jouent un rôle très important dans l'écosystème. Les objectifs de conservation présentés ci-dessous sont axés sur les composantes de l'écosystème pour lesquelles des données fiables existent – propriétés physiques, habitats et certaines espèces prioritaires. Les objectifs sont répartis sous les titres *habitat*, *biodiversité* et *productivité* aux fins d'uniformité avec l'approche écosystémique au cadre de gestion du MPO. Ils reflètent aussi les priorités de conservation recommandées par le Secteur des sciences du MPO (MPO 2012).

#### *Habitat*

Protéger, conserver et, le cas échéant, restaurer :

- les exemples représentatifs de tous les habitats benthiques, démersaux et pélagiques au sein de la ZPM du banc de Sainte-Anne, de même que les propriétés et les processus physiques, chimiques, géologiques et biologiques connexes;
- les propriétés physiques distinctes et leurs caractéristiques écologiques connexes;
- l'habitat structurel offert par les concentrations de pennatules et d'éponges.

#### *Biodiversité*

Protéger, conserver et, le cas échéant, restaurer la biodiversité de la ZPM du banc de Sainte-Anne sur le plan des communautés, des espèces, des populations et de la génétique, y compris, sans toutefois s'y limiter :

- les espèces prioritaires<sup>1</sup> et leurs habitats;
- la zone définie de grande diversité de poissons.

### *Productivité*

Protéger, conserver et, le cas échéant, améliorer la productivité biologique dans tous les niveaux trophiques, de façon à ce que ceux-ci soient en mesure de jouer leur rôle écologique au sein des écosystèmes de la ZPM du banc de Sainte-Anne.

### Concepts et stratégie de surveillance

Le cadre de surveillance de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne est basé sur quatre groupes d'indicateurs : (i) des indicateurs généraux pour fournir des données sur les facteurs naturels qui aideront à interpréter les changements observés dans d'autres indicateurs; (ii) des indicateurs de pressions et de répercussions anthropiques pour fournir des données sur la portée et l'intensité des pressions touchant l'écosystème; (iii) des indicateurs d'efficacité pour fournir des données sur l'efficacité des mesures de gestion; et (iv) des indicateurs socioéconomiques pour fournir des données sur les répercussions socioéconomiques de la ZPM, s'il y en a une qui est désignée.

La tâche principale du programme de surveillance est de suivre les changements temporels (des composantes/pressions surveillées) et de distinguer les changements temporels dus aux pressions anthropiques de ceux dus aux variations naturelles. Pour ce faire, le programme de surveillance requiert des indicateurs appropriés qui peuvent fournir les données requises sur les structures et les fonctions des écosystèmes qui doivent être protégées, ainsi que des lieux d'échantillonnage et une taille d'échantillons adéquats. La cohérence et la continuité dans la collecte des données, y compris les détails des protocoles d'échantillonnage, sont essentielles pour tout programme de surveillance. Cela permet de détecter les tendances au fil du temps sans une confusion engendrée par les changements méthodologiques, le roulement du personnel, les intérêts de recherche changeants et les priorités ministérielles qui évoluent. En outre, un programme de surveillance doit être appuyé par une surveillance de base et un programme de recherche qui permettront de comprendre les écosystèmes de la ZPM et généreront ainsi un contexte pour l'interprétation des résultats de surveillance.

Le plan de surveillance idéal disposerait de suffisamment d'indicateurs et de données pour saisir tous les changements se produisant dans l'écosystème, mais un tel plan coûterait excessivement cher. Par conséquent, certains indicateurs sont nécessaires pour fournir des données adéquates sur l'état de l'écosystème ainsi que sur les pressions qui auront probablement une incidence. Cependant, il faut être prudent avec une telle approche réductionniste, car il y a un risque inhérent que les indicateurs choisis puissent omettre des tendances et des changements importants dans la structure et la fonction de l'écosystème. Le scénario le plus rentable pour la surveillance de la ZPM se présente lorsque les données recueillies par d'autres programmes de surveillance sont utiles et disponibles. Un autre scénario est l'élargissement ou l'adaptation de programmes sur le terrain existants afin de répondre aux besoins de surveillance de la ZPM. Lorsque de nouveaux programmes sur le terrain sont requis pour la collecte de données de surveillance de la ZPM de façon régulière, les coûts peuvent devenir prohibitifs.

### Pressions anthropiques prévues sur l'écosystème

Il n'y a eu aucune analyse complète des pressions anthropiques exercées sur les écosystèmes de la zone d'intérêt, mais voici certaines des pressions les plus importantes :

---

<sup>1</sup> Les espèces prioritaires comprennent les espèces qui ont été désignées comme priorités de conservation à la réunion du processus d'avis scientifique régional de janvier 2012. Elles sont prioritaires parce qu'elles sont considérées comme étant en péril ou parce qu'elles jouent un rôle important dans l'écosystème (p. ex. prédateur de niveau trophique supérieur ou proie essentielle). Exemples d'espèces prioritaires : tortue luth, loup atlantique, morue franche et requin-taube commun. La liste des espèces prioritaires peut être révisée de façon périodique.

- l'usage extractif des populations de poissons et d'invertébrés par les pêches commerciales et récréatives, et la pression pendant les activités de recherche et de surveillance;
- la perturbation des habitats des fonds marins par les pêches de fond, l'échantillonnage pour la recherche et la surveillance, les pipelines et les câbles, le développement industriel (p. ex. exploitation du pétrole et du gaz) et le mouillage des navires;
- l'empêchement des baleines, des oiseaux de mer, des tortues, etc. dans les engins de pêche;
- le trafic maritime et les pressions connexes des collisions avec les navires, et le bruit;
- le rejet de produits chimiques (p. ex. huiles), de produits biologiques (p. ex. déchets organiques) et d'autres contaminants (p. ex. plastique) provenant des navires et des activités industrielles;
- le rejet et la prolifération d'espèces aquatiques envahissantes provenant de vecteurs tels que le renouvellement des eaux de ballast.

Il a également été reconnu que les pressions au sein de la ZPM provenant des activités humaines à l'extérieur de la ZPM doivent être prises en compte dans le plan de surveillance de la zone.

### Conception du cadre de surveillance

Le cadre de surveillance du banc de Sainte-Anne a été conçu et élaboré pour permettre la gestion efficace de la ZPM proposée dans le contexte du respect des objectifs de conservation provisoires. Étant donné que ces objectifs de conservation sont vastes, le cadre de surveillance qui en résulte est de nature générique et est axé sur l'état de l'écosystème dans son ensemble plutôt que sur une surveillance précise ciblant les priorités de conservation déterminées.

Dans la proposition des indicateurs de surveillance pour le cadre, on a employé des critères basés sur les recommandations de Kabuta et Laane (2003), de Pomeroy *et al.* (2004), de Wilson et Tsang (2007) et de Kenchington (2010). Ces critères laissaient entendre que chaque indicateur devait :

- pouvoir faire l'objet d'un suivi au moyen de méthodes non invasives (qui n'endommagent pas et ne perturbent pas l'écosystème de la ZPM ou ses composantes);
- être facilement, rapidement et directement mesurable à l'aide d'instruments et de méthodes d'analyse simples, existants et éprouvés;
- pouvoir faire l'objet d'un suivi à une fréquence appropriée pour détecter les changements selon des échelles de temps pertinentes à la gestion;
- pouvoir fournir un signal détectable au milieu de la variabilité naturelle inévitable, sans coût excessif;
- être sensible aux effets des mesures de gestion, avec des réactions propres aux causes connues;
- être pertinent aux objectifs de gestion ou aux préoccupations des intervenants;
- être rentable, en maximisant les renseignements obtenus tout en minimisant les coûts pour les contribuables canadiens;
- avoir des bases solides en théorie scientifique;
- être soutenu par les scientifiques qui effectueront le travail sur le terrain et les analyses;
- être compréhensible par le public;
- être choisi en partenariat avec les intervenants;
- faire partie intégrante du processus de gestion;
- être accompagné d'une base préexistante.

Alors que les treize critères ont été pris en compte, la détermination des indicateurs doit envisager un moyen abordable d'approcher la surveillance efficace des progrès réalisés dans l'atteinte des objectifs pour la ZPM et les facteurs prévus qui influenceront ces progrès. Le coût est donc un critère important à prendre en compte lors de la sélection des indicateurs d'un cadre de surveillance. Cependant, la proximité avec le littoral et les profondeurs relativement faibles de la majorité de la zone d'intérêt ouvrent la possibilité d'une collaboration avec les intervenants locaux,

le milieu universitaire et les citoyens pour mettre en œuvre les aspects du programme de surveillance.

Lors de la sélection des indicateurs, l'idéal serait de déterminer la composante ou l'aspect d'un écosystème qui est sensible à une catégorie de pressions anthropiques et facile à surveiller avec une précision adéquate et à faible coût. Si la surveillance ne révèle aucun changement inacceptable, on peut en conclure que le reste de l'écosystème a été encore moins touché par cette catégorie de pressions. Néanmoins, dans la surveillance de la ZPM, l'intérêt principal réside dans la protection des attributs de l'ensemble de l'écosystème contre diverses pressions anthropiques. Par conséquent, il peut être plus difficile de déterminer ces variables sensibles et de les surveiller à un coût abordable.

Aux fins de gestion, des limites de référence pour les indicateurs doivent être définies en vue d'indiquer où l'intervention de la gestion est requise; toutefois, il n'est pas conseillé à ce stade précoce d'établir des limites de référence pour chaque indicateur à utiliser dans la prise de décisions fondée sur les règles. L'élaboration de ces limites de référence requiert des données complètes liées à des indicateurs précis et ces ensembles de données ne sont pas actuellement disponibles pour le banc de Sainte-Anne. Étant donné que la surveillance de la ZPM englobe des écosystèmes complexes entiers, le changement d'un seul indicateur ne nécessiterait pas l'intervention de la gestion; il faudrait plutôt un changement d'une série d'indicateurs pour qu'il y ait action de la gestion. Le processus nécessite des délais adéquats pour l'interprétation des résultats de surveillance et pour que des réponses éclairées de la gestion soient conçues et mises en œuvre. Il nécessite également une compréhension de la sensibilité et du temps de réponse des indicateurs.

#### Cadre de surveillance recommandé

Une fois qu'il est totalement élaboré, le programme de surveillance recommandé pour la ZPM du banc de Sainte-Anne est censé contenir :

- l'ensemble des indicateurs de surveillance, chacun accompagné des détails précisant les protocoles de collecte des données à suivre;
- la collecte de données;
- des archives sécurisées et accessibles (utilisant des bases de données gérées nouvelles ou existantes) de toutes les données de surveillance;
- un examen, une analyse et des rapports réguliers des données de surveillance et des interprétations scientifiques associées pour les gestionnaires de la ZPM.

Une surveillance de base de la zone d'intérêt est essentielle pour le succès du programme de surveillance. Il est conseillé de mener une grande variété d'études de courte durée pour combler les lacunes dans les connaissances sur la structure et la fonction de l'écosystème. Ces renseignements appuieraient l'interprétation des tendances observées en ce qui concerne les données de surveillance et leurs causes potentielles. Le cadre de surveillance proposé est principalement axé sur la surveillance des tendances, même si des suggestions pour la surveillance de base sont proposées. L'absence d'une analyse plus détaillée des études de base dans ce cadre ne doit pas être interprétée comme un signe de leur importance relative.

Le plan de surveillance définitif évoluera au fil du temps. À l'achèvement du cadre de surveillance proposé en novembre 2012, la connaissance de la structure et des fonctions de l'écosystème de la zone d'intérêt étaient rudimentaires et insuffisantes pour élaborer une série définitive d'indicateurs pour la surveillance. Certains indicateurs peuvent nécessiter un perfectionnement méthodologique et à mesure que des renseignements de base sont avancés et que la connaissance des fonctions des écosystèmes de la zone d'intérêt est améliorée, une analyse plus approfondie offrant davantage de spécificité ou de détails, ou peut-être une transition vers plusieurs sous-indicateurs, peut être nécessaire. On recommande une évaluation et un examen réguliers du programme de

surveillance afin de déterminer et de mettre en œuvre les changements requis pour améliorer la surveillance en fonction des connaissances et des analyses récemment générées.

La liste des indicateurs proposés dans ce cadre de surveillance (tableau 1) est recommandée comme série d'indicateurs pouvant saisir les données requises pour la gestion rentable de la ZPM. Tandis que la liste peut être améliorée, toute modification future doit être examinée afin de s'assurer que la liste modifiée respecte encore les exigences minimales aux fins de gestion.

*Sélection d'indicateurs appropriés et significatifs au regard des objectifs de conservation*

Les indicateurs présentés dans le tableau 1 ont été déterminés comme une série d'indicateurs, regroupés dans plusieurs catégories, afin d'évaluer les objectifs de conservation pour la ZPM proposée du banc de Sainte-Anne.

*Tableau 1 : Indicateurs de surveillance recommandés de la ZPM proposée du banc de Sainte-Anne.*

<b>Indicateurs généraux</b>	
1	La température, la salinité, la concentration en oxygène, l'intensité lumineuse, la chlorophylle, les pigments, les nutriments et le zooplancton au sein de la zone d'intérêt et en amont et en aval, comme ils ont été mesurés sur les transects du détroit de Cabot et de Louisbourg des PMZA, plus un transect supplémentaire dans la zone d'intérêt.
2	Les propriétés physiques (p. ex. température, salinité, vent, hauteur de la surface de la mer) et biologiques (p. ex. couleur de l'océan) de la surface de la mer dans la ZPM et les environs.
3	Les conditions météorologiques aux stations météorologiques de l'aéroport de Sydney et du promontoire Fourchu, y compris la direction et la vitesse du vent, la pression atmosphérique et la température de l'air au niveau de la mer.
4	L'étendue de la couverture de glace au sein et autour de la ZPM.
5	Les flux, autres que ceux de necton, de part et d'autre des limites de la ZPM.
6	Les échanges benthopélagiques.
7	La production de phytoplancton, et la période et l'intensité de la prolifération printanière dans la ZPM et dans les environs.
8	La composition de la communauté du mésozooplancton au sein de la zone d'intérêt et en amont et en aval, comme elle a été mesurée sur les transects du détroit de Cabot et de Louisbourg des PMZA, plus un transect supplémentaire dans la zone d'intérêt.
9	La prolifération d'algues nocives au sein de la ZPM ou à proximité.

<b>Indicateurs d'efficacité – Milieux benthiques</b>	
10	La diversité et la composition de la communauté du benthos, l'abondance ou la biomasse et la composition par taille de certains taxons benthiques, et les caractéristiques de la géologie de surface à certaines stations d'échantillonnage, réparties dans les types de milieux de fonds marins représentés dans la ZPM (en mettant particulièrement l'accent sur les habitats des espèces désignées dans les objectifs de la ZPM, comme le loup de mer), et définies selon certaines méthodes d'échantillonnage (dragage, échantillonnages ponctuels, carottes, vidéos ou plongeurs).
11	La diversité et la composition de la communauté du benthos, l'abondance ou la biomasse et la composition par taille de certains taxons benthiques, et les caractéristiques de la géologie de surface à des stations d'échantillonnage comparables à l'extérieur de la ZPM, définies selon certaines les mêmes méthodes d'échantillonnage utilisées au sein de la ZPM.
12	La diversité et la composition de la communauté du benthos, et les caractéristiques de la géologie de surface à certaines stations d'échantillonnage situées dans des milieux de fonds marins particuliers de la zone d'intérêt, plus l'abondance ou la biomasse et la composition par taille des taxons benthiques de ces milieux, définies selon certaines méthodes d'échantillonnage (dragage, échantillonnages ponctuels, carottes, vidéos ou plongeurs).
13	L'étendue spatiale des caractéristiques de fond marin déterminées de la zone d'intérêt.

<b>Indicateurs d'efficacité – Ressources en poisson et de la pêche</b>	
14	Abondance à l'échelle de la population et répartitions par taille de ces populations d'espèces exploitables qui utilisent la ZPM, comme le déterminent les évaluations de stocks de pêche.
15	Les abondances relatives, les biomasses, les répartitions par taille et la fécondité de la population de certains poissons de fond et invertébrés, plus la diversité et la composition de la communauté d'espèces vulnérables au chalut, dans des parties appropriées de la ZPM, comme le déterminent les relevés au chalut du poisson de fond et du crabe des neiges.
16	Les abondances relatives, les biomasses, les répartitions par taille et la fécondité de la population de certaines espèces vulnérables à la palangre dans des parties appropriées de la ZPM, comme le déterminent les relevés des pêches sentinelles et de pêche au flétan.
17	Les abondances relatives, les biomasses et les répartitions par taille de certaines espèces de necton et de micronecton mésopélagique dans la partie du chenal Laurentien de la ZPM, comme le déterminent les relevés au chalut pélagique.
18	Les abondances relatives, les biomasses, les répartitions par taille et la fécondité de la population de certains poissons de fond et invertébrés, plus la diversité et la composition de la communauté d'espèces vulnérables au chalut, dans des zones comparables à l'extérieur de la ZPM, comme le déterminent les relevés au chalut du poisson de fond et du crabe des neiges.

**Indicateurs d'efficacité – Ressources en poisson et de la pêche**

19	Les abondances relatives, les biomasses, les répartitions par taille et la fécondité de la population de certaines espèces vulnérables à la palangre dans des zones comparables à l'extérieur de la ZPM, comme le déterminent les relevés des pêches sentinelles et de pêche au flétan.
20	L'abondance de gros loups de mer dans les zones rocheuses infratidales le long de la côte adjacente à la ZPM, comme le déterminent les relevés de transect en plongée.
21	Les flux de poisson et de necton, de part et d'autre des limites de la ZPM.

**Indicateurs d'efficacité – Mammifères marins, oiseaux de mer et reptiles marins**

22	Les répartitions, les abondances relatives, la diversité, la composition de la communauté et les activités des mammifères, des oiseaux et des reptiles de la ZPM, comme le détermine l'observation visuelle à partir des navires à l'aide de la méthodologie de relevés standardisée.
23	La présence et l'activité des cétacés dans la ZPM, tout au long de l'année.
24	Reproduction de phoques gris et de phoques du Groenland à proximité de la zone d'intérêt.
25	Nidification des oiseaux de mer à proximité de la zone d'intérêt.

**Indicateurs d'efficacité – Autres**

26	Relations trophiques dans la ZPM.
27	Fonction de l'écosystème dans la ZPM.
28	Entrée de données dans l'analyse MARXAN.

**Indicateurs de pressions anthropiques et d'incidences**

29	Nombre et vitesse des transits à travers la ZPM par des navires autres que des embarcations de plaisance, répartis en navires militaires, navires de pêche n'ayant pas d'activités dans la ZPM, et d'autres navires.
30	Au sein de la ZPM, les heures d'activité des navires autres que les navires de pêche commerciale ou les embarcations de plaisance, répartis en navires de recherche et de surveillance, d'autres navires du gouvernement, des navires d'écotourisme et tous les autres navires.
31	L'effort de pêche commerciale et récréative au sein de la ZPM.
32	L'effort de pêche commerciale et récréative à proximité rapprochée des limites de la ZPM.

<b>Indicateurs de pressions anthropiques et d'incidences</b>	
33	L'activité de pêche non autorisée au sein de la ZPM.
34	Les fonds marins de la ZPM balayés par des engins mobiles de pêche commerciale et de recherche et surveillance qui raclent le fond, sous forme de total et subdivisés par type de zone ou type d'habitat de fond marin.
35	Les fonds marins de la ZPM occupés par des casiers de pêche commerciale et de recherche et surveillance installés sur le fond, sous forme de total et subdivisés par type de zone ou type d'habitat de fond marin.
36	La longueur des lignes fixes de pêche commerciale, de recherche et de surveillance posées sur le fond de la ZPM, sous forme de total et subdivisée par type de zone ou type d'habitat de fond marin
37	Le nombre de lignes verticales et la longueur des lignes pélagiques installées dans la ZPM et faisant partie des engins de pêche commerciale, de recherche et de surveillance, sous forme de total et subdivisés par zone.
38	Les quantités et les types d'appâts introduits dans la ZPM et faisant partie des engins de pêche commerciale, de recherche et de surveillance, sous forme de total et subdivisés par zone.
39	Les quantités d'organismes cibles et de prises accessoires retirées ou éliminées de la ZPM par la pêche commerciale, récréative, de recherche et de surveillance, subdivisées par type d'organisme et la nature de l'activité humaine.
40	Le nombre et les types de câbles de fond marin, les activités extracôtières d'exploration et de mise en valeur du pétrole, d'autres activités d'exploration et de mise en valeur de minerais, les projets de dragage des canaux ou d'autres ouvrages d'ingénierie de grande envergure dans les environs de la ZPM, y compris les activités au sein de la ZPM elle-même.
41	Les incidents de mouillage de navires au sein de la ZPM.
42	Le nombre de renouvellements de l'eau de ballast au sein ou à proximité de la ZPM.
43	Le nombre, les quantités et les types d'autres déversements de navires de tous genres <sup>2</sup> ou d'installations extracôtières au sein ou à proximité de la ZPM.
44	Le nombre, les quantités et le type de déversements provenant de sources côtières, au sein ou à proximité de la ZPM.
45	Les types et les concentrations de contaminants (y compris les produits chimiques organiques, les métaux lourds et les plastiques) dans le biote, la colonne d'eau et le fond marin de la ZPM, y compris les contaminants provenant de munitions explosives non explosées.

<sup>2</sup> Dans le contexte de l'indicateur 43, « navire » a le même sens que celui du Règlement International sur les abordages, dans lequel on fait référence à tout navire, de la petite embarcation au gros navire.

<b>Indicateurs de pressions anthropiques et d'incidences</b>	
46	La quantité de gros débris anthropiques flottants dans la ZPM.
47	La quantité de débris anthropiques sur le fond marin de la ZPM.
48	Les incidents d'empêchement de baleines ou de tortues, les collisions avec les navires ou d'autres interactions avec les humains dans la ZPM.
49	Les incidents de baleines ou de tortues échouées à proximité de la ZPM.
50	Les observations d'espèces envahissantes connues dans la ZPM et la prolifération d'espèces envahissantes établies vers la ZPM.
51	La caractérisation du bruit naturel et du bruit anthropique dans les eaux profondes de la ZPM.

Des détails sur la justification de chaque indicateur et sur les protocoles/méthodologies employés pour déterminer les valeurs des indicateurs sont fournis par Kenchington (2013).

Les facteurs socioéconomiques n'ont pas été abordés lors de la réunion, bien qu'une série d'indicateurs socioéconomiques aient été proposés par Kenchington (2013). Cependant, il a été reconnu que de bons indicateurs socioéconomiques étaient nécessaires pour le programme de surveillance (p. ex. analyse coûts/avantages, analyses des biens et services) afin de mener une évaluation complète de la ZPM.

En plus des 51 indicateurs, un certain nombre d'indicateurs de surveillance et de relevés supplémentaires (tableau 2) ont été pris en compte et exclus par la suite au cours de l'élaboration de ce cadre. Les raisons de leur exclusion sont expliquées par Kenchington (2013).

*Tableau 2 : Indicateurs de surveillance pris en compte, mais rejetés pour la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne.*

	<b>Indicateur</b>	<b>Motif de rejet</b>
i	Production de phytoplancton au sein de la ZPM	Coûts liés aux multiples efforts d'échantillonnage requis pour estimer la brève prolifération printanière. Utilité discutable en raison de la continuité des masses d'eau.
ii	Relevés d'œufs et de larves de méroplancton	Coûts d'un relevé efficace. Utilité discutable des données sur les espèces de poissons transitoires; coût élevé pour obtenir des données sur les invertébrés benthiques.
iii	Relevés au chalut saisonniers	Coûts pour effectuer des relevés supplémentaires; et la glace en hiver et au printemps peut être dangereuse.
iv	Relevés acoustiques pour le sébaste et d'autres espèces de poisson de fond	Les coûts d'un nouveau programme de surveillance requis pour toute l'étendue de la répartition des espèces seraient probablement prohibitifs.

	Indicateur	Motif de rejet
v	Relevés des petits et gros poissons pélagiques	Les coûts d'un nouveau programme de surveillance requis seraient probablement prohibitifs. La surveillance des requins infligerait des taux de mortalité inacceptables à ces espèces.
vi	Benthos sur les bouées de navigation	Aucune bouée de navigation dans la zone d'intérêt et aucune dans les environs, sauf à proximité du littoral.
vii	Répartition des espèces	Peut être plus sensible que l'abondance pour détecter un changement écosystémique, mais les coûts seraient probablement prohibitifs si un effort de routine était nécessaire.
viii	Diversité génétique intraspécifique	Les coûts des analyses d'ADN routinières nécessaires pour surveiller la diversité génétique semblent excessifs par rapport aux données recueillies.
ix	Interdépendance externe	Nécessite une surveillance considérable à l'extérieur de la ZPM pour des résultats potentiellement médiocres, sauf peut-être pour les organismes benthiques sessiles.
x	Espèces vulnérables	Il sera important de les prendre en compte à mesure que les connaissances de l'écosystème de la zone d'intérêt augmentent, mais elles ne font actuellement partie du présent cadre.
xi	Empreintes anthropiques sur le fond marin	Il est recommandé de surveiller les pressions à l'origine de ces empreintes, mais à l'heure actuelle, on estime que les données attendues de l'étude des empreintes et de leur rétablissement potentiel ne valent pas le coût.

### Sources d'incertitude

Au moment de ce processus, les objectifs de conservation et les limites de la zone d'intérêt n'étaient pas finalisés; les indicateurs déterminés étaient donc de nature générale. La sélection des indicateurs, des protocoles et des stratégies du plan de surveillance de la ZPM doivent être uniquement élaborés une fois que les objectifs ou les priorités de conservation ont été clairement déterminés et que les limites/zones de gestion ont été définies. Sans cette démarche, on ne sait pas vraiment quelles composantes de l'écosystème sont comprises dans les limites et quelles menaces/activités seront préoccupantes. Ainsi, le tableau ci-dessus est une démonstration de la gamme d'indicateurs pouvant être utilisés pour surveiller les facteurs naturels, les pressions et anthropiques et leurs répercussions, et l'efficacité des mesures de gestion. L'ensemble d'indicateurs définitif sera un sous-ensemble d'indicateurs basé sur des critères tels que la traçabilité, la redondance et la parcimonie.

La mise en œuvre d'un plan de surveillance est très influencée par le coût et les ressources attribuées pour la surveillance de la ZPM.

### Conclusions

Le document du cadre de surveillance a fourni un aperçu de l'écosystème de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne sur lequel sera basé le futur programme de surveillance. En suivant un

processus semblable utilisé dans l'élaboration du cadre de surveillance de la ZPM du Gully, 51 grandes catégories d'indicateurs écologiques ont été proposées en fonction d'un ensemble de critères. Les indicateurs ont été regroupés dans les catégories suivantes :

- (i) indicateurs généraux (9);
- (ii) indicateurs d'efficacité liés au milieu benthique (4);
- (iii) indicateurs d'efficacité liés aux ressources en poisson et de la pêche (8);
- (iv) indicateurs d'efficacité liés aux mammifères marins, aux oiseaux de mer et aux reptiles marins (4);
- (v) autres indicateurs d'efficacité (3);
- (vi) indicateurs d'activités et de menaces (23).

Le cadre de surveillance du banc de Sainte-Anne a été conçu et élaboré pour permettre la gestion efficace de la ZPM proposée dans le contexte du respect des objectifs de conservation provisoires. Étant donné que ces objectifs sont vastes, le cadre de surveillance qui en résulte est de nature générique et est axé sur l'état de l'écosystème dans son ensemble plutôt que sur une surveillance précise ciblant les priorités de conservation déterminées. Les études de base de la zone d'intérêt sont essentielles pour le succès du programme de surveillance afin d'établir les valeurs de base des indicateurs sur lesquels les mesures de gestion seront fondées.

Une fois qu'il est totalement élaboré, il est recommandé que le programme de surveillance pour la ZPM proposée du banc de Sainte-Anne contienne :

- l'ensemble des indicateurs de surveillance (p. ex. un ensemble plus épuré des indicateurs de surveillance décrits dans le tableau 1), chacun accompagné des détails précisant les protocoles de collecte des données à suivre;
- la collecte de données;
- des archives sécurisées et accessibles (utilisant des bases de données gérées nouvelles ou existantes) de toutes les données de surveillance;
- un examen, une analyse et des rapports réguliers des données de surveillance et des interprétations scientifiques associées pour les gestionnaires de la ZPM.

## Collaborateurs

NOM	AFFILIATION
Kennedy, Eddy	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes côtiers
Bennett, Lottie	MPO, région des Maritimes/Centre des avis scientifiques
Bundy, Alida	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Choi, Jae	MPO, région des Maritimes/Écologie des populations
Clément, Pierre	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes côtiers
Floyd, Trevor	MPO, région des Maritimes/Centre des avis scientifiques
Harrison, Glen	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Hatcher, Bruce	Université de Cap Breton
Head, Erica	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Hebert, David	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
Hellou, Jocelyne	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes côtiers
Kenchington, Trevor	Gadus Associates
Koropatnick, Tanya	MPO, région des Maritimes/Gestion des océans et des côtes
Li, Bill	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
MacDonald, Claire	MPO, région des Maritimes/Gestion des ressources
Moors, Hilary	MPO, région des Maritimes/Gestion des espèces en péril
Roff, John	Université Acadia/Recherche, Canada

NOM	AFFILIATION
Simon, Jim	MPO, région des Maritimes/Écologie des populations
Westhead, Maxine	MPO, région des Maritimes/Gestion des océans et des côtes
Ford, Jennifer	MPO, région des Maritimes/Politiques et économie
Gomez, Catalina	MPO, région des Maritimes/Sciences des écosystèmes et des océans
O, Miriam	MPO, région des Maritimes/Division des sciences océanologiques
Peters, Gerard	MPO, région des Maritimes/Gestion des ressources
Serdynska, Anna	MPO, région des Maritimes/Gestion des océans et des côtes
Worcester, Tana	MPO, région des Maritimes/Centre des avis scientifiques

### Approuvé par

Alain Vézina  
 Directeur régional, Sciences  
 MPO, région des Maritimes  
 Dartmouth (Nouvelle-Écosse)  
 Tél. 902-426-3490

Date : 6 novembre 2013

### Sources de renseignements

- Bunce, L., Townsley, P., Pomeroy, R., and Pollnac, R. 2000. Socioeconomic Manual for Coral Reef Management. Australian Institute of Marine Science, Townsville.
- Ford, J., and Serdynska, A. (eds.). 2013. Ecological Overview of St. Anns Bank. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3023.
- 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.
- MPO. 2012. Priorités de conservation, objectifs et approche d'évaluation écosystémique liés à la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/034.
- Commission océanographique intergouvernementale (COI). 2006. A Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management. IOC Manuals and Guides 46; ICAM Dossier 2. UNESCO, Paris, France.
- Kabuta, S.H., and Laane, R.W.P.M. 2003. Ecological Performance Indicators in the North Sea: Development and Application. Ocean Coast. Manage. 46: 277-297.
- Kenchington, T.J. 2010. Environmental Monitoring of the Gully Marine Protected Area: A Recommendation. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/075.
- Kenchington, T.J. 2014. A Monitoring Framework for the St. Anns Bank Area of Interest. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/117.
- Pomeroy, R.S., Parks, J.E. et Watson, L.M. 2004. Comment va votre AMP? Guide sur les indicateurs naturels et sociaux destinés à évaluer l'efficacité de la gestion des aires marines protégées. IUCN, Gland (Suisse) et Cambridge (Royaume-Uni).
- Wilson, R., and Tsang, P. 2007. Generic Monitoring Indicators for Evaluating MPA Effectiveness. Report prepared by 2WE Associates Consulting Ltd. for Oceans Policy and Planning Branch, Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, ON.

**Le présent rapport est disponible auprès du :**

Centre des avis scientifiques (CAS)  
Région des Maritimes  
Pêches et Océans Canada  
C. P. 1006, Succ. B203  
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)  
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070

Courriel : [XMARMRAP@dfo-mpo.gc.ca](mailto:XMARMRAP@dfo-mpo.gc.ca)

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

ISSN 1919-3815

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Examen du cadre de surveillance de la zone d'intérêt du banc de Sainte-Anne. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2013/028.

*Also available in English:*

DFO. 2014. *Review of a Monitoring Framework for the St. Anns Bank Area of Interest.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2013/028.