



# EXAMEN DE LA SURVEILLANCE DE LA ZONE DE PROTECTION MARINE DE L'ESTUAIRE DE LA MUSQUASH EN 2021



Crédit photographique : E. Stewart

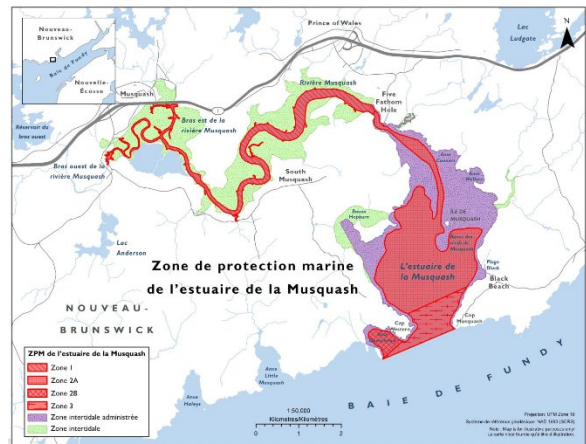


Figure 1. Zones de gestion de la zone de protection marine de l'estuaire de la Musquash, zone intertidale administrée et zone intertidale.

## Contexte :

L'estuaire de la Musquash est situé dans la baie de Fundy, à une vingtaine de kilomètres au sud-ouest de Saint John, au Nouveau-Brunswick. Englobant un estuaire et un marais salé productifs, il offre un habitat à de nombreuses espèces de poissons, d'invertébrés et de plantes marines. Il est reconnu comme l'une des rares zones de la région qui n'a pas été touchée de façon importante par le développement humain.

Le 14 décembre 2006, la zone de protection marine de l'estuaire de la Musquash et la zone intertidale administrée ont été désignées conjointement comme zone protégée. Le Plan de surveillance de l'écosystème de la zone de protection marine (ZPM) de l'estuaire de la Musquash (2014-2019) a été élaboré pour guider la surveillance de la biodiversité, de la productivité, des habitats, et des activités et pressions anthropiques qui peuvent avoir une incidence sur les objectifs de conservation établis pour la ZPM (Division de la gestion côtière et des océans 2015). Le Plan de surveillance décrit les indicateurs et les flux de données connexes qui sont disponibles pour informer les gestionnaires et les intervenants du rendement et de l'efficacité de la ZPM dans l'atteinte de ses objectifs de conservation. Après cinq ans de mise en œuvre, il convient d'examiner le Plan de surveillance, de réexaminer les indicateurs écosystémiques et anthropiques qu'il définit, d'examiner l'utilité des ensembles de données disponibles et d'interpréter toute tendance révélée par les relevés et les programmes d'échantillonnage.

Le présent avis scientifique découle de la réunion régionale du Secrétariat canadien des avis scientifiques sur l'Examen du Plan de surveillance de l'estuaire de la Musquash et du Cadre d'évaluation tenue les 11 et 12 mai 2021. Toute autre publication découlant de cette réunion sera

publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

## SOMMAIRE

- Douze indicateurs ont déjà été déterminés pour surveiller les objectifs de conservation au niveau de l'écosystème pour la ZPM de l'estuaire de la Musquash (productivité, biodiversité, qualité de l'habitat), ainsi que les menaces potentielles à ces objectifs de conservation.
- Dans le cadre de cet examen, on a évalué le progrès et l'applicabilité de 23 ensembles de données à ce jour pour faciliter la surveillance continue de la ZPM de l'estuaire de la Musquash, conformément au plan de surveillance établi.
- Cet examen a permis de conclure que ces ensembles de données constituent une base précieuse pour la surveillance de l'état de l'écosystème de l'estuaire de la Musquash. Toutefois, d'autres travaux sont nécessaires pour les transformer en un programme de surveillance plus cohérent et à long terme qui établit des liens clairs entre les objectifs de conservation, les menaces potentielles à ces objectifs de conservation, et l'efficacité des mesures de gestion pour prévenir ou atténuer ces menaces.
- D'autres sources d'information, en plus des 23 ensembles de données examinés ici, contribuent à la caractérisation de référence de la ZPM. Pour intégrer ces ensembles de données au programme de surveillance, il faut encore discuter la façon d'en faire des indicateurs explicites, clairement reliés aux priorités de conservation ou aux menaces potentielles.
- À l'heure actuelle, il n'existe pas de points de référence établis contre lequel la pertinence de chaque indicateur pourrait être évalué dans le plan de surveillance de la ZPM de l'estuaire de la Musquash. Il a été recommandé d'examiner plus à fond l'évaluation des indicateurs par rapport aux seuils, c'est-à-dire ce qui est considéré comme un changement significatif, surtout dans le contexte des changements climatiques.
- Il est convenu que l'état et les tendances des indicateurs de surveillance de la ZPM de l'estuaire de la Musquash doivent également être pris en compte et faire l'objet de rapports dans un contexte régional plus large, celui du réseau biorégional de conservation de la baie de Fundy et du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy.
- La surveillance de l'estuaire de la Musquash est effectuée par plusieurs partenaires externes, en plus du MPO. On a donc déterminé que d'autres mesures sont nécessaires pour normaliser les protocoles d'échantillonnage et l'analyse des données en aval, ainsi que pour régulariser les rapports, afin de faciliter l'intégration renforcée des divers flux de données de surveillance dans une évaluation cohérente de l'état et de l'efficacité.
- On a relevé des lacunes et des incertitudes dans les renseignements de référence afin d'orienter les améliorations futures de la surveillance à long terme de la ZPM. Compte tenu de la diversité de l'expertise et des intérêts dans ce domaine, les lacunes n'ont pas été priorisées à cette réunion. On continuera d'explorer les possibilités de combler ces lacunes, de même que d'évaluer les résultats des indicateurs de surveillance exploratoire et de les présenter aux fins d'examen lors des prochaines réunions.

- Compte tenu de la diversité des sources de données qui seront nécessaires pour mettre en œuvre un programme de surveillance à long terme, l'élaboration de solides stratégies de gestion des données et de production de rapports aiderait à améliorer les évaluations périodiques de l'état de la ZPM et de son programme de surveillance.

## RENSEIGNEMENTS DE BASE

Un premier cadre de gestion au niveau de l'écosystème, qui définissait des stratégies de surveillance pour évaluer l'état de l'écosystème de l'estuaire de la Musquash par rapport aux objectifs de conservation énoncés, a été élaboré en 2007 (Davies *et al.* 2008; MPO 2011). Ce cadre a fait l'objet d'un examen en 2013, avec les activités de recherche et de surveillance qui avaient été menées pour l'appuyer (MPO 2013; Cooper *et al.* 2014).

En 2015, le MPO a publié le Plan de surveillance de l'écosystème de la ZPM de l'estuaire de la Musquash (2014–2019) (Division de la gestion océanique et côtière 2015), qui énumérait douze indicateurs (tableau 1) pour la surveillance de l'état écologique de l'estuaire de la Musquash, liés aux priorités de conservation. Sept indicateurs étaient associés aux priorités de conservation visant le maintien, la productivité, la biodiversité et la qualité de l'habitat, et cinq indicateurs aux priorités de conservation cherchant à limiter diverses pressions ou menaces dans la région.

## ÉVALUATION

La Direction des sciences de la région des Maritimes du MPO a procédé à un examen de la caractérisation de référence, des activités de surveillance et des résultats de la surveillance dans la ZPM de l'estuaire de la Musquash, dont un résumé est présenté ici, afin de fournir une mise à jour sur l'état de ces activités depuis la dernière évaluation en 2013 (MPO 2013), ainsi qu'un avis et des recommandations sur la façon de mener la surveillance à l'avenir.

Vingt-trois ensembles de données ont été cernés, ce qui a produit des renseignements pertinents pour un ou plusieurs des douze indicateurs du cadre de surveillance. Des efforts ont été déployés pour :

- Évaluer la couverture spatiale (types d'habitat, zones de gestion), saisonnière (intra-annuelle) et temporelle de l'échantillonnage.
- Identifier les espèces clés (le cas échéant), déterminer les tendances et la variabilité observées, ainsi que les limites des données.

De plus, des recommandations ont été formulées pour améliorer la surveillance future.

Tableau 1. Liste des douze indicateurs, organisés selon le thème des objectifs de conservation surveillés (Singh et Buzeta 2007), qui ont été inclus dans le Plan de surveillance de l'écosystème de la ZPM de l'estuaire de la Musquash (2014–2019; Division de la gestion des océans et des zones côtières 2015).

Thème de l'objectif de conservation	Numéro de l'indicateur	Titre de l'indicateur
Productivité	1	Biomasse totale, abondance et répartition spatiale des <u>espèces clés</u> dans chaque <b>niveau trophique</b>
Biodiversité	2	Nombre d'espèces par <b>niveau trophique</b> dans chaque <b>type d'habitat</b>
	3	Nombre d'espèces en péril dans la ZPM (par chaque habitat, au besoin)
Habitat	4	Superficie totale et emplacement de chaque <b>type d'habitat</b> dans l'estuaire et proportion et fréquence de la perturbation ou de la perte dans l'habitat
	5	Hydrodynamique et régime des sédiments dans l'estuaire (p. ex. remblayage par les sédiments)
	6	Température et salinité dans l'estuaire
	7	Concentrations d'éléments nutritifs dans l'estuaire
Pressions/Menaces	8	Captures par unité d'effort dans la pêche commerciale et la pêche récréative
	9	Nombre de prises accessoires par espèce touchée
	10	Nombre d'espèces non indigènes dans la ZPM (dans chaque <b>type d'habitat</b> , au besoin) par rapport aux espèces non indigènes présentes dans la région
	11	Degré de perturbation ou perte due à des activités anthropiques
	12	Concentrations de contaminants dans l'estuaire

## SITUATION ACTUELLE DE LA SURVEILLANCE

Bien que la surveillance dans la ZPM de l'estuaire de la Musquash ait été effectuée de façon fortuite jusqu'à maintenant, la recherche menée a produit des renseignements de référence précieux, qui fourniront une base de comparaison utile et guideront la façon dont la surveillance future sera effectuée. Dans le cadre du programme de surveillance actuel, un écart statistique par rapport au niveau de référence a été indiqué pour 8 des 12 indicateurs. Toutefois, il a été noté que les écarts par rapport aux données de référence ne sont pas toujours un élément déclencheur de mesures de gestion. On pourrait aussi utiliser des seuils et des limites fondés sur les risques connus. Par exemple : le Conseil canadien des ministres de l'environnement fournit des seuils environnementaux pour les métaux contaminants dans les sédiments, tandis

que le Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques en fixe pour les bactéries aux fins de la salubrité des aliments. Dans ces cas, l'utilisation de seuils peut nécessiter un échantillonnage moins intensif et pourrait être intégrée au programme de surveillance lorsqu'ils sont disponibles auprès d'autres sources. Il faudra encore évaluer l'applicabilité des seuils à la santé environnementale de la ZPM de l'estuaire de la Musquash.

Les effets des agents de stress externes sur l'écosystème de la ZPM de l'estuaire de la Musquash étaient généralement considérés comme relativement minimes, et la ZPM pourrait ainsi servir de point de référence pour le caractère naturel d'autres zones de la baie de Fundy. La possibilité que la ZPM serve de point de référence a fait ressortir la nécessité d'évaluer l'interopérabilité des activités de surveillance dans la ZPM avec d'autres ensembles de données qui couvrent des échelles spatiales plus grandes, c'est-à-dire toute la baie de Fundy. Un réseau normalisé de surveillance faciliterait la comparaison des tendances des indicateurs à l'intérieur de la ZPM par rapport à l'ensemble de la région de la baie de Fundy.

Les lacunes dans le programme de surveillance actuel et, par conséquent, dans les données de référence disponibles pour caractériser la zone, peuvent en grande partie être attribuées à la difficulté d'obtenir des données dans certaines zones de la ZPM. C'est pourquoi il a été difficile d'établir ce qu'on entend par « conditions de référence » pour de nombreux indicateurs et d'évaluer la pertinence des données recueillies pour décrire les conditions de référence à des échelles ou à des niveaux de certitude uniformes.

Les sections suivantes examinent les activités de surveillance et les résultats de 2014 à 2019 pour les indicateurs de chaque thème prioritaire de conservation, tels qu'ils sont indiqués dans le tableau 1.

## PRODUCTIVITÉ ET BIODIVERSITÉ

Les données détaillant la composition ou l'abondance des communautés de poissons dans les zones littorales reflétaient trois des huit types d'habitat déterminés dans la zone 2 (figure 1). Toutes les espèces recensées dans les zones littorales ont été classées comme carnivores. Les données détaillant la composition ou l'abondance des communautés d'oiseaux étaient représentatives de quatre types d'habitat associés aux zones de marais entourant la zone 1 (figure 1), couvrant un spectre de catégories trophiques. L'endofaune benthique comprenait des espèces clés suspensivores et dépositivores dans deux types d'habitat dans les zones 2 et 3 (figure 1).

L'échantillonnage pour différents groupes d'espèces (p. ex. poissons, oiseaux ou endofaune) nécessite des plans, des matériels et des expertises différents pour l'échantillonnage. Comme on pouvait s'y attendre, les données dérivées de chaque étude sont limitées dans la couverture globale au niveau de l'écosystème, les divers éléments de l'écosystème étant représentés pour des périodes et des emplacements distincts. Ces données ne sont pas encore regroupées dans le temps, et le programme de surveillance devrait intégrer des méthodes permettant d'examiner cette information de façon plus globale pour la santé globale de l'écosystème.

Certaines données sur les organismes, comme les poissons et l'endofaune benthique, avaient été recueillies à plusieurs reprises au cours d'une année. L'analyse préliminaire a démontré que les périodes de pointe de l'information (abondance, espèces) pourraient servir à établir l'ordre de priorité des périodes d'échantillonnage. Il faut structurer des approches semblables pour

d'autres organismes et caractéristiques physiques (p. ex. présence de juvéniles, apports d'eau douce) lorsque les fluctuations saisonnières ne sont pas encore connues.

Il sera aussi important de comparer la composition et l'abondance des espèces dans la ZPM par rapport à l'ensemble de la région de la baie de Fundy à l'avenir.

Indicateur 1 (biomasse totale, abondance et répartition spatiale des **espèces clés** à chaque **niveau trophique**) : Ni l'abondance, ni la biomasse des espèces clés ne sont considérées comme des indicateurs indirects adéquats de la productivité. Il n'est pas possible de surveiller l'indicateur, tel qu'il a été énoncé. Il faut le réviser pour insister sur des éléments précis de la productivité dont la valeur est déterminée actuellement (par exemple, la productivité primaire dans les zones de l'estuaire moins sujettes à la variabilité des marées, ou un indicateur indirect fondé sur les organismes, comme le nombre de juvéniles ou des renseignements sur la classe d'âge des espèces persistantes dans la ZPM).

Indicateur 2 (nombre d'espèces par **niveau trophique** dans chaque **type d'habitat**) : Le nombre d'espèces a été examiné. Pour les ensembles de données sur les poissons, les oiseaux et l'endofaune benthique, la variabilité du nombre d'espèces enregistrées était influencée par l'emplacement, le temps et l'intensité de l'échantillonnage. Une surveillance continue devrait être effectuée selon des méthodes normalisées pour que les données des séries chronologiques soient comparables. Bien que le nombre d'espèces soit désigné comme le paramètre de base pour cet indicateur, il est recommandé d'appliquer des approches multivariées qui évaluent les changements du nombre et de l'abondance des espèces par rapport aux effets de l'emplacement, de l'habitat, de l'environnement et de la période d'échantillonnage pour étayer les changements de la biodiversité.

Indicateur 3 (nombre d'espèces en péril dans la ZPM) : Seuls les relevés des oiseaux avaient enregistré les espèces en péril par intermittence. Il est important de noter que les stratégies de surveillance à l'intérieur de la ZPM n'étaient pas axées sur la mesure des espèces en péril, et que la ZPM de l'estuaire de la Musquash n'a été désignée comme zone principale (c.-à-d. habitat essentiel) pour aucune espèce inscrite en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). La présence ou l'absence d'espèces en péril peut indiquer des changements dans la biodiversité, comme pour les autres espèces non inscrites sur la liste de la LEP. De ce fait, l'absence ou la diminution d'espèces visées par la LEP dans les données ne reflète pas nécessairement un résultat négatif associé à la ZPM et à son règlement. Il est recommandé d'évaluer le rôle de l'habitat dans la ZPM afin de déterminer s'il faut appliquer un indicateur axé sur les espèces en péril par rapport aux objectifs de conservation de la ZPM, ou si la présence d'espèces inscrites en vertu de la LEP devrait être considérée de la même façon que les espèces non inscrites (p. ex. prises en compte dans les changements de la richesse en espèces). Si l'indicateur axé sur les espèces en péril est justifié, il faudrait envisager une approche de surveillance plus ciblée, c.-à-d. des méthodes qui mettent l'accent sur des caractères particuliers des espèces, des technologies acoustiques ou des méthodes plus sensibles comme l'ADN environnemental.

## HABITAT

Les ensembles de données sur l'habitat portaient sur la géomorphologie, la sédimentation, l'hydrodynamique et la qualité de l'eau (p. ex. la température, la salinité et les éléments

nutritifs). L'échelle de variabilité de ces données peut passer d'heures, de jours et de saisons pour les mesures de la qualité de l'eau influencées par les marées et les conditions météorologiques, à des années ou plus pour les types d'habitat, les caractéristiques géomorphologiques et l'hydrodynamique à grande échelle. La surveillance des changements de ces caractéristiques de l'habitat doit tenir compte de différentes échelles de temps pour différentes données, mais aussi des moyens de relier ces mesures à une compréhension globale du changement.

Indicateur 4 (superficie totale et emplacement de chaque **type d'habitat** dans l'estuaire et proportion et fréquence de la perturbation ou de la perte dans l'habitat) : Des cartes de l'habitat fondées sur le type de fond et le niveau des marées ont fourni une base de référence pour estimer la superficie occupée par chaque type d'habitat. Les données utilisées pour élaborer ces cartes ont été recueillies sur plusieurs années. Bien qu'on ne s'attende pas à ce que cette information change rapidement, il faudrait la mettre à jour et la cartographier afin d'évaluer périodiquement l'évolution de l'habitat dans la ZPM (tableau 1), ce qui finira par se rattacher à des indicateurs axés sur la biologie, comme les indicateurs 1 à 3. D'autres recherches devraient porter sur la façon dont la productivité des écosystèmes est stratifiée par habitat, en déterminant quels types d'habitat sont associés à des fonctions des écosystèmes importantes ou uniques, par exemple les frayères, les zones de croissance des juvéniles, les zones de forte séquestration du carbone.

Indicateur 5 (hydrodynamique et régime des sédiments dans l'estuaire) : Les changements dans l'hydrodynamique et les régimes de sédimentation ne font pas partie d'un programme de surveillance continue. Les données à l'appui n'ont pas été évaluées depuis 2013. Les forces externes comme les courants, les marées et les caractéristiques hydrographiques physiques de la ZPM dans la baie de Fundy n'ont sans doute pas changé durant cette période, mais on ignore les changements périodiques des sources d'eau douce en amont et du littoral environnant causés par les précipitations et les ondes de tempête. Les changements apportés à ces caractéristiques et aux régimes connexes de sédimentation peuvent avoir une influence importante sur la répartition des habitats (indicateur 4) et, par conséquent, sur les fonctions biologiques (indicateurs 1 à 3). Conformément aux recommandations précédentes (Cooper *et al.* 2014), on pourrait concevoir la surveillance de l'hydrodynamique et du régime de sédimentation en fonction d'un modèle couplé hydrodynamique-sédiments, avec des données de référence recueillies à grande échelle dans toute la ZPM afin de mieux comprendre la variabilité spatiale et temporelle et de déterminer les emplacements et les saisons d'intérêt dans le cadre d'une approche de surveillance des pressions et des menaces.

Indicateurs 6 et 7 (température, salinité et concentrations d'éléments nutritifs dans l'estuaire) : La qualité de l'eau, y compris la température, la salinité et les concentrations d'éléments nutritifs, est plus dynamique dans un estuaire soumis à l'influence des marées, en particulier dans la baie de Fundy, où l'estuaire de la Musquash connaît des marées beaucoup plus importantes que d'autres biorégions. Les données de référence actuelles sur la qualité de l'eau ont été recueillies à des échelles spatiales et temporelles discrètes, avec des renseignements comparables provenant de l'extérieur de la ZPM, mais des données continues limitées pour étayer les effets des marées et des conditions météorologiques. Des travaux supplémentaires devraient être effectués avec des techniques de mesure continue afin d'évaluer le degré auquel des mesures périodiques sont représentatives d'échelles de temps plus longues.

## PRESSIONS ET MENACES

Plusieurs sources de données ont été explorées sous une catégorie des pressions et menaces dans la ZPM et la zone intertidale administrée. Il s'agit notamment des observations du Programme de surveillance des espèces aquatiques envahissantes, des données des journaux de bord de la pêche commerciale sur les pêches et les prises accessoires, de l'accumulation de débris sur les rives, de la mesure périodique de la concentration de métaux dans les sédiments, et des bactéries dans les eaux de surface. Il y avait des informations sur les espèces aquatiques envahissantes, la pression de la pêche et les prises accessoires dans la ZPM.

Indicateurs 8 et 9 (captures par unité d'effort dans la pêche commerciale et la pêche récréative et nombre de prises accessoires par espèce touchée) : Peu d'activités de pêche commerciale sont déclarées à l'intérieur de la ZPM, mais cela est dû en partie aux exigences de déclaration qui ne sont pas précisément géoréférencées et qui sont enregistrées à plus grande échelle (zones de gestion des pêches) que la zone de la ZPM. Il faut réévaluer la pression ou la menace de la pêche commerciale afin de déterminer les menaces précises qui sont préoccupantes et d'élaborer un moyen de recueillir l'information pertinente pour la ZPM.

Indicateur 10 (nombre d'espèces non indigènes dans la ZPM par rapport aux espèces non indigènes présentes dans la région) : Des relevés des espèces aquatiques envahissantes (EAE) ont été effectués pour les tuniciers, les crabes verts et d'autres espèces envahissantes. Des crabes verts sont observés dans la ZPM depuis les années 1950. Les tuniciers n'ont pas été observés dans la ZPM pendant les périodes de surveillance de 2012 à 2015, bien qu'ils aient été observés dans d'autres zones du sud-ouest du Nouveau-Brunswick. Des périodes de faible salinité près du lieu d'échantillonnage de Five Fathom Hole auraient contribué à cette observation négative. Les années suivantes, l'emplacement de l'échantillon de la ZPM a été déplacé dans la zone 2 du port de Musquash, probablement moins sensible aux périodes de faible salinité. Ces nouvelles données seront incluses dans la prochaine évaluation de la surveillance. Les anomalies climatiques (années chaudes), qui sont de plus en plus fréquentes dans la région, peuvent mener à l'établissement d'espèces non indigènes. La surveillance continue des espèces aquatiques envahissantes, en conjonction avec les indicateurs 6 et 7, peut constituer une source d'information détaillant les effets des changements climatiques sur l'écosystème de la ZPM de l'estuaire de la Musquash. La surveillance des espèces aquatiques envahissantes devrait tenir compte de la façon dont la faible salinité et les températures extrêmes observées dans la ZPM influeraient sur leur persistance.

Indicateur 11 (degré de perturbation ou perte due à des activités anthropiques) : Des relevés des débris sont effectués chaque année dans les zones intertidales administrées des zones 2 et 3. On pensait qu'une grande partie des débris étaient issus de sources terrestres, et on a déterminé qu'une petite partie étaient des débris marins qui peuvent provenir de l'extérieur des zones gérées. La quantité de débris diminue constamment, probablement en raison du blocage de certaines zones et de la présence accrue d'activités récréatives, qui découragent les déversements. Bien qu'on encourage la poursuite du relevé des débris, il faudrait explorer une surveillance supplémentaire dans le cadre de cet indicateur afin de fournir des renseignements sur la perturbation ou la perte d'habitat due à des activités anthropiques dans l'ensemble de la ZPM.



Indicateur 12 (concentrations de contaminants dans l'estuaire) : Les métaux et les contaminants bactériens ont été surveillés dans la ZPM sur plusieurs années d'échantillonnage. On peut comparer les concentrations de contaminants métalliques et de bactéries dans la ZPM aux seuils établis, mais une enquête est nécessaire pour déterminer dans quelle mesure ces concentrations sont d'origine naturelle ou humaine.

La surveillance des contaminants métalliques pourrait être effectuée en réalisant un échantillonnage des sédiments plus largement réparti dans toute la ZPM (ajout de la zone 1) ou en sélectionnant les sites d'échantillonnage à l'aide d'un modèle hydrodynamique-sédiments pour cibler les emplacements préoccupants. Il faudrait envisager d'autres méthodes, comme le dépistage des contaminants chez la capucette, pour obtenir un échantillon intégré dans le temps de la disponibilité des contaminants pour les espèces résidentes.

Les concentrations bactériennes qui ont été surveillées dans le cadre du Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques fournissent une série chronologique de référence de la charge bactérienne dans tout l'estuaire au printemps, à l'été et à l'automne, et de ses changements pendant les épisodes de pluie. La contamination microbiologique dépassait les seuils d'échantillonnage après les précipitations. Ce type de surveillance de la contamination bactérienne a été conçu pour orienter la gestion de la récolte des mollusques, et il faudrait vérifier que les méthodologies sont appropriées pour surveiller les objectifs plus généraux de conservation au niveau de l'écosystème. Voici certains points à considérer : l'élargissement de l'échantillonnage dans la zone 1; l'évaluation des corrélations entre la salinité et les densités mesurées des entérocoques par rapport aux coliformes fécaux; la réalisation d'un échantillonnage supplémentaire pour déterminer la variabilité et les tendances; ou la comparaison avec d'autres emplacements de l'estuaire dans la baie de Fundy.

### **Sources d'incertitude**

Il existe de nombreuses sources d'incertitude associées à chacun des indicateurs surveillés, ainsi que des facteurs à prendre en considération pour appliquer les résultats de cette surveillance et évaluer l'état ou les changements dans la ZPM. Bon nombre de ces indicateurs n'ont pas été suffisamment élaborés, par exemple en ce qui concerne les éléments déclencheurs ou les seuils appropriés pour suggérer des mesures de gestion, pour que l'on puisse les utiliser dans ce contexte sans autre discussion. La comparaison des résultats obtenus à l'intérieur de la ZPM de l'estuaire de la Musquash aux résultats de types de surveillance semblables à l'extérieur de la ZPM pourrait fournir un contexte utile pour l'échelle de la variabilité ou des tendances par rapport à d'autres emplacements ou programmes d'échantillonnage.

## **CONCLUSIONS ET AVIS**

Des progrès ont été réalisés pour déterminer une base de référence pour chacun des 12 indicateurs, se faire une idée de ce qu'il est possible de mesurer et déterminer les calendriers pour les mesures. Toutefois, des lacunes persistent dans la collecte continue de données, ce qui nuit à la capacité de mettre en œuvre pleinement les plans de surveillance écosystémique actuels et d'en faire rapport, de décrire le fonctionnement de l'écosystème ou de déterminer les seuils préoccupants.

L'utilisation des activités de surveillance du MPO et des partenaires et intervenants a orienté une approche collaborative de la surveillance de base, et a contribué à soutenir l'intérêt et la compréhension communautaire à l'égard de cette zone. Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour intégrer les sources de données parfois disparates dans un scénario cohérent qui relie les résultats de la surveillance à l'état des priorités et des objectifs de conservation, ainsi qu'aux effets des pressions humaines.

Des indicateurs plus précis dans les trois catégories de conservation seraient utiles pour évaluer périodiquement le programme de surveillance. L'amélioration de ce qui est inclus (et donc surveillé et évalué) par des termes comme « type d'habitat », « espèces clés » et « conditions de référence » faciliterait une approche plus uniforme de l'évaluation et de la communication des données.

La hiérarchisation continue des activités de surveillance qui communiquent avec les principaux fournisseurs de données et les collaborateurs locaux (p. ex. par l'entremise d'un sous-groupe axé sur la surveillance du Comité consultatif de la ZPM de l'estuaire de la Musquash) faciliterait une approche de gestion adaptative. Les renseignements recueillis sur les indicateurs des pressions et menaces devraient refléter les préoccupations de la gestion et des intervenants à mesure qu'elles surviennent et évoluent au fil du temps. Ces indicateurs devraient être mis à jour périodiquement afin que l'on puisse les utiliser pour guider la prise de décisions de gestion en temps opportun et de façon efficace.

Dans l'ensemble, cet examen montre que les données de référence sont suffisantes pour surveiller les changements de la biodiversité des oiseaux de marais dans la zone intertidale administrée de la zone 1, les changements de la biodiversité des espèces endofauniques benthiques dans trois habitats des zones 2 et 3, les changements de la qualité de l'eau dans les zones 1 et 2, les changements des débris marins à la plage Black (zone intertidale administrée adjacente à la zone 2) et dans l'anse Gooseberry (zone intertidale administrée adjacente à la zone 3) et les changements des contaminants bactériens (coliformes fécaux) dans les zones 1 et 2. Il faut plus de données sur la productivité pour mieux connaître l'écosystème; l'abondance et la santé des espèces récoltées; la biodiversité pour répondre aux catégories d'indicateurs actuelles pour les espèces clés dans chaque type d'habitat; les changements du pourcentage de couverture de l'habitat; un modèle de sédimentation et d'hydrodynamique; la présence d'espèces en péril et la persistance des espèces non indigènes; l'effort de pêche et les prises accessoires; et la perturbation ou perte due à des activités anthropiques.

**LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION**

<b>Nom</b>	<b>Organisme d'appartenance</b>
Abbott, Matthew	Conseil de conservation du Nouveau-Brunswick
Allan, Pamela	MPO, administration centrale (AC)/Planification et conservation marines (PCM)
Allard, Karel	Environnement Canada, Service canadien de la zone
Beardy, Krista	Université du Nouveau-Brunswick
Blanchard, Marc	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/Division de la science des écosystèmes côtiers (DSEC)
Bone, Bryden	MPO, région des Maritimes/PCM
Cooper, Andrew	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Courtenay, Simon	Université de Waterloo
Curry, Colin	Première Nation Wolastoqiyik au Nouveau-Brunswick
D'Aloia, Cassidy	Université du Nouveau-Brunswick
DiBacco, Claudio	MPO, région des Maritimes/DSEC
Edmonston, Elizabeth	MPO, AC/PCM
Faille, Geneviève	MPO, Direction des sciences, région du Québec
Fanning, Lucia	Université Dalhousie (à la retraite)
Hamer, Adrian	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Harvey, Cara	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Hatt, Terry	Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick
Heaslip, Susan	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Ipsen, Erinn	MPO, Direction des sciences, région du Québec
Jones, Owen	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Joseph, Venitia	MPO, Direction des sciences, région du Golfe/Basin Head
Kenchington, Trevor	MPO, Direction des sciences des Maritimes/Division des sciences de l'écosystème et de la mer (DSOE)
Kinkade, Chris	NOAA/NERRS
Lander, Terralynn	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Long, Rachel	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC

---

<b>Nom</b>	<b>Organisme d'appartenance</b>
MacNab, Paul	MPO, région des Maritimes/PCM
Merritt, Vicky	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Méthé, Denise	MPO, Direction des sciences, région du Golfe
O'Laughlin, Casey	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Page, Fred	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Robinson, Brian	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSOE
Saunders, Sarah	Fédération mondiale de la faune
Schramm, Catherine	MPO, région des Maritimes/PCM
Singh, Rabindra	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/Centre des avis scientifiques – Maritimes
Stanley, Ryan	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes/DSEC
Stewart, Madelyn	MPO, région du Golfe/PCM
Stuart, Erica	MPO, région des Maritimes/PCM
Thériault, Marie-Helen	MPO, région du Golfe/PCM
White, Jennifer	Conservation de la nature Canada
Worcester, Tana	MPO, Direction des sciences, région des Maritimes

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion régionale du Secrétariat canadien des avis scientifiques sur l'Examen du Plan de surveillance de l'estuaire de la Musquash et du Cadre d'évaluation tenue les 11 et 12 mai 2021. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

Cooper, A., Abbott, M., Allard, K., Chang, B., Courtenay, S., Doherty, P., Greenlaw, M., Ipsen, E., Koropatnick, T., Law, B., Losier, R., Martin, J., Methven, D., et Page, F. 2014. [Zone de protection marine de l'estuaire Musquash \(ZPM\) : Évaluation des données](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/001: v + 57 p.

Davies, J., Singh, R., and Buzeta, M.-I. 2008. [Musquash Estuary Marine Protected Area ecosystem framework and monitoring workshop report](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2787: 23 p.

MPO. 2011. [Estuaire de la Musquash : Proposition de cadre de surveillance de la zone de protection marine et de la zone intertidale administrée par Pêches et Océans Canada](#). Secr. can. de cons. sci. du MPO, Avis sci. 2011/040.

MPO. 2013. [Examen et évaluation des données de référence pour les indicateurs de surveillance de la zone de protection marine de l'estuaire Musquash](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/073.

Oceans and Coastal Management Division (OCMD). 2015. [Musquash Estuary Marine Protected Area Ecosystem Monitoring Plan \(2014–2019\)](#). Can. Manuscr. Rep. Fish Aquat. Sci. 3077: v+17 p.

Singh, R. and Buzeta, M.-I. 2007. [An ecosystem framework for the management of Musquash Estuary marine protected area](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2707: v + 27 p.

**CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :**

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

Courriel : [MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca](mailto:MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca)  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/)

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-43559-6 N° cat. Fs70-6/2022-016F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2022. Examen de la surveillance de la zone de protection marine de l'estuaire de la  
Musquash en 2021. Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/016.

*Also available in English:*

DFO. 2022. *Review of Musquash Monitoring 2021. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. DFO  
Can. Sci. Advis. Sec. Advis. Rep. 2022/016.*