

**MISE À JOUR DES DONNÉES BIOPHYSIQUES ET SOCIOÉCONOMIQUES ET MODÉLISATION DE  
SCÉNARIOS DE CONSERVATION DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ QUÉBEC-  
CANADA DU PROJET D'AIRE MARINE PROTÉGÉE AUX ÎLES-DE-LA-MADELEINE**

**RAPPORT D'ÉTUDE ET ANALYSE ÉCOLOGIQUE**

Maude Couture, Cindy Grant et David Beauchesne

**Rapport final**

**16 septembre 2022**

Préparé pour

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)  
et  
l'agence Parcs Canada (APC)

Par



## Résumé

Ce rapport fait suite à l'étude de pré faisabilité réalisée de 2012 à 2014 pour l'établissement d'une aire marine protégée aux Îles-de-la-Madeleine (Université du Québec à Rimouski — Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014a). Il porte sur la mise à jour de la base de données physiques, écologiques et socioéconomiques afin de proposer de nouveaux scénarios de conservation. Cette étude s'inscrit la suite de l'étude de pré faisabilité, la démarche scientifique est restée sensiblement la même. C'est une initiative qui s'inscrit dans une planification systématique de la conservation. Cette planification permet l'identification de zones d'intérêt pour la conservation de façon objective et systématique via l'atteinte d'objectifs clairs et précis. Elle est composée de huit étapes, dont les quatre suivantes sont décrites et mises à jour dans ce rapport : identifier les objectifs de conservation, compiler les données écologiques et socio-économiques, établir les cibles de conservation et proposer des scénarios de conservation. Les objectifs de conservation de l'étude de pré faisabilité ont été révisés par l'équipe de recherche, le MELCC, l'APC et quelques intervenants locaux. Deux objectifs ont été ajoutés, un sur les changements climatiques et un sur le renforcement des mesures de protection déjà en place. Deux sous-objectifs ont également été ajoutés, soit minimiser la représentation des espèces envahissantes aquatiques et améliorer les bonnes pratiques liées au transport maritime. 69 nouvelles données et 45 données ont été mises à jour pour un total de 204 recensées à ce jour. La démarche pour l'établissement des cibles de conservation est restée la même, soit l'attribution d'une importance relative à chaque jeu de données suivant un diagramme décisionnel suivi de sa conversion en une cible quantitative. Cette démarche n'a pas pris en compte le nouvel objectif de conservation sur les changements climatiques, donc celui-ci devra être considéré dans une étape subséquente à cette étude. Deux types d'analyse spatiale ont été réalisées à l'aide du logiciel Marxan : la première analyse est basée sur des solutions binaires, alors que la 2<sup>nd</sup>e analyse avec le module MarZone a été réalisée à partir de zones de gestion préalablement définies. Pour chaque type d'analyses, trois scénarios (minimal, moyen et maximal) sont produits et correspondent à des cibles de conservation d'une importance relative moyenne de 10, 25 et 40 % respectivement. Pour les deux types d'analyses, la zone d'étude et la grille d'étude utilisées sont les mêmes que pour l'étude de pré faisabilité. L'analyse Marxan a sélectionné des zones recoupant les mêmes secteurs que ceux de l'étude de pré faisabilité de 2014. Par contre, la superficie sélectionnée dans le scénario minimal a diminué de 6 %, mais a augmenté de 19 et 8 % respectivement pour les scénarios moyen et maximal. L'analyse MarZone basée sur quatre zones de gestion (conservation stricte, générale, aux fins d'utilisations durables et zone multi-usage) a déterminé des scénarios avec quatre ou trois zones de gestion (sans conservation générale). Du scénario minimal à maximal, il y a une diminution de la superficie de la zone multi-usage au profit des autres zones. Tous les scénarios de conservation présentés servent d'aide à la prise de décision avec les intervenants locaux impliqués et ne représente pas une finalité de ce projet d'aire marine protégée.

## **Avant-propos**

Le MELCC et l'Agence Parcs Canada (APC) tiennent à remercier le personnel du laboratoire du Dr Philippe Archambault, tout particulièrement, Maude Couture à titre de rédactrice principale, ainsi qu'à Cindy Grant et David Beauchesne pour la réalisation de cette mise à jour des données écologiques, ainsi que la modélisation de diverses options de scénarios de conservation. Ce rapport a été réalisé avec les meilleures données disponibles au moment de la rédaction. Les résultats présentés dans ce rapport sont le produit d'analyses scientifiques et statistiques qui ont été réalisées sans bénéficier de la contribution des intervenants locaux, les principaux concernés par ce projet d'aires marines protégées aux Îles-de-la-Madeleine.

C'est pourquoi, toutes les options de scénarios de conservation présentés dans ce rapport ne représentent la perspective du MELCC ou de l'APC quant à la manière de mettre en œuvre un projet d'AMP aux Îles-de-la-Madeleine. Ces options de scénarios pourront servir de base de discussion pour appuyer le travail visant à définir les limites et les zones d'une potentielle aire marine protégée aux Îles-de-la-Madeleine avec la contribution du comité de concertation. Ce dernier est directement impliqué dans la réalisation de l'étude de faisabilité avec le MELCC et l'APC.

L'étude de faisabilité est un processus visant à évaluer et déterminer si la création d'une aire marine protégée aux Îles-de-la-Madeleine est réalisable. Cette étude permettra de déterminer en concertation avec des représentants de la communauté locale, dont des pêcheurs, si la réalisation d'un tel projet est acceptable et dans quelles conditions. Le modèle spécifique d'aire marine protégée, ainsi que son appellation, seront également déterminés en concertation lors de cette étude.

### **Équipe de recherche (par ordre alphabétique)**

**David Beauchesne**, Ph.D.

**Maude Couture**, M.Sc.

**Cindy Grant**, M.Sc.

### **Collaborateurs**

**Virginie Galindo**, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

**Luc Miousse**, Agence Parcs Canada

### **Cartographie**

Maude Couture

Projet réalisé sous la supervision de Philippe Archambault, professeur, Université Laval

### **Remerciements**

L'équipe de recherche tient à remercier tous les collaborateurs ayant participé à la récolte des données et partagé leur expertise dans le cadre de ce projet, ainsi que les gouvernements du Québec et du Canada pour leur soutien financier.

### **RÉFÉRENCE À CITER**

Université Laval. 2022. Mise à jour des données biophysiques et socioéconomiques et modélisation de scénarios de conservation dans le cadre de l'étude de faisabilité d'aire marine protégée-Québec aux Îles-de-la-Madeleine. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et l'Agence Parcs Canada. 51 p. + Annexes.

## Acronymes

---

AMP :	Aire marine protégée
AMCEZ :	Autres mesures de conservation efficaces par zone
AP :	Aire protégée
APC :	Agence Parcs Canada
APPIM :	Association des pêcheurs propriétaires des Îles-de-la-Madeleine
BLM :	Boundary length modifier: modificateur de longueur de bordure
CDPNQ :	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEGRIM :	Centre d'expertise en gestion des risques d'incidents maritimes
COSEPAC :	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
EAE :	Espèce aquatique envahissante
MAPAQ :	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MELCC :	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MPO :	Ministère des Pêches et des Océans du Canada
OGSL :	Observatoire global du Saint-Laurent
ROMM :	Réseau d'observation des mammifères marins
SIE :	Secteur d'intérêt écologique
UL :	Université Laval
UNESCO :	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ZIEB :	Zone d'importance écologique et biologique

## **Table des matières**

<b>1. Introduction .....</b>	<b>9</b>
1.1. Mise en contexte .....	9
1.2. Étendue géographique du territoire à l'étude.....	9
1.2.1. Territoire à l'étude .....	9
1.2.2. Territoire étendu.....	10
<b>2. Démarche .....</b>	<b>11</b>
2.1. Mandat.....	11
2.2. Étapes de la démarche.....	11
<b>3. Identifier les buts et les objectifs de conservation .....</b>	<b>12</b>
3.1. Approche méthodologique .....	12
3.2. Liste des objectifs de conservation de l'étude.....	13
<b>4. Mise à jour du portrait écologique, économique et social du territoire .....</b>	<b>15</b>
4.1. Portrait écologique .....	15
4.2. Portrait des ressources halieutiques.....	19
4.3. Portrait économique et usages.....	20
<b>5. Cibles de conservation des attributs écologiques.....</b>	<b>23</b>
5.1. Approche méthodologique .....	24
<b>6. Scénarios de conservation .....</b>	<b>28</b>
6.1. Marxan .....	29
6.1.1. Approche méthodologique .....	30
6.1.2. Identification, résultats et description des secteurs d'intérêts économiques (SIE) .....	30
6.1.3. Identification des secteurs d'importance économique .....	36
6.1.4. Analyse intégrée .....	38
6.2. MarZone.....	41
6.2.1. Approche méthodologique .....	41
6.2.2. Résultats.....	44
<b>7. Considérations supplémentaires .....</b>	<b>54</b>
7.1. Considérations sur l'analyse .....	54
7.2. Points à considérer à la suite de cette étude.....	54
7.2.1. La pêche .....	54
7.2.2. Tourisme et culture.....	55
<b>8. Conclusions .....</b>	<b>56</b>
<b>9. Références.....</b>	<b>58</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>60</b>

## Liste des Figures

<b>Figure 1.</b> Cartographie du territoire à l'étude et de l'aire d'étude étendue analysée lors de l'étude de préféabilité de 2012 à 2014.....	10
<b>Figure 2.</b> Diagramme décisionnel de l'évaluation de l'importance relative des attributs écologiques intégrés aux analyses. ....	26
<b>Figure 3.</b> Grille d'étude composée d'unités de planification d'une taille de 1 x 1 km dans lesquelles les attributs écologiques et les données socioéconomiques de l'aire d'étude ont été rapportés.....	29
<b>Figure 4.</b> Fréquences de sélection des 100 solutions pour chacun des scénarios de conservation et identifiant les secteurs d'intérêt écologiques de l'aire d'étude .....	31
<b>Figure 5.</b> Secteurs d'intérêt écologique identifiés à partir du scénario maximal, soit les unités de planification dont la fréquence de sélection est > 50 % ont été conservées. Le scénario maximal a été utilisé par principe de précaution. Il est à noter que la délimitation de ces secteurs demeure dépendante des attributs écologiques et des cibles de conservation utilisés, donc et elle est ainsi sujette à changement. ....	32
<b>Figure 6.</b> Superposition des secteurs d'intérêt écologique de l'étude de 2012-2014 et de la présente étude. ....	33
<b>Figure 7.</b> Évaluation individuelle pour chacun des sites d'intérêt écologiques (SIE) selon leur pourcentage d'atteinte des cibles de conservation pour l'analyse globale et chaque groupe d'attributs écologiques. ....	35
<b>Figure 8.</b> Description des SIE en fonction des attributs écologiques. Chaque graphique représente l'apport (%) de chaque groupe d'attributs écologiques dans l'atteinte totale des cibles pour un SIE donné. ....	36
<b>Figure 9.</b> Identification des secteurs d'importance économique en fonction des activités de pêche commerciale recensées au sein de l'aire d'étude, selon que 50 %, 75 % ou 95 % de l'activité de chacune des pêcheries est conservée, ainsi que la somme de ces trois scénarios. Cette dernière carte indique les secteurs où les activités de pêche commerciale sont les plus concentrées. ....	38
<b>Figure 10.</b> Fréquences de sélection des 100 solutions des trois scénarios (minimal, moyen et maximal) de l'analyse intégrée qui inclut les attributs écologiques, les secteurs d'importance économiques et les secteurs d'intérêt récréotouristique. ....	39
<b>Figure 11.</b> Comparaison entre les fréquences de sélection de l'analyse intégrée de l'étude de 2012-2014 et celle de la présente étude. Les fréquences de sélection > 50 % ont été conservées lors de l'analyse de 2022. Il est à noter que la délimitation de ces secteurs demeure dépendante des attributs de conservation et des cibles utilisés, donc elle est sujette à changement. ....	40
<b>Figure 12.</b> a. Représentation des marais dans les unités de planification. b. Solution où la cible de conservation est atteinte. c. Solution où la cible de conservation n'est pas atteinte. Le chiffre en haut à droite correspond au numéro d'identification des unités de planification. La valeur en km <sup>2</sup> inscrite en bas à droite de chaque unité de planification correspond à la superficie de marais présente dans chaque unité. Les couleurs représentent la zone à laquelle l'unité de planification a été assignée. L'orange représente la conservation stricte, le vert la conservation générale, le bleu la conservation aux fins d'utilisation durable et le jaune la zone multi-usage. ....	43
<b>Figure 13.</b> Zones d'exclusion et d'inclusion envisagées pour les analyses MarZone. Le fond de carte coloré représente la fréquence de sélection des unités de planification de la couche de coût générée pour la pêche commerciale. ....	44
<b>Figure 14.</b> Meilleure solution parmi 100 solutions des trois scénarios (minimal, moyen, maximal) de l'analyse MarZone avec 4 zones de gestion.....	46
<b>Figure 15.</b> Meilleure solution parmi 100 solutions des trois scénarios (minimal, moyen, maximal) de l'analyse MarZone avec 3 zones de gestion.....	48

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1.</b> Étapes de la planification systématique de la conservation (Inspiré de Pressey et Bottrill, 2009) et les étapes suivies par la présente étude. ....	11
<b>Tableau 2.</b> Liste des attributs du portait écologique, de leur utilisation dans l'analyse (A) ou seulement dans le portait (P), ainsi que de leur état indiquant s'il provient de l'étude 2012-2014, s'il a été mis à jour, s'il est nouveau ou autres. ....	17
<b>Tableau 3.</b> Liste des attributs du portait des ressources halieutiques, de leur utilisation dans l'analyse (A) ou seulement dans le portait (P) ainsi que de leur état indiquant s'il provient de l'étude 2012-2014, s'il a été mis à jour, s'il est nouveau ou autres. ....	20
<b>Tableau 4.</b> Liste des attributs du portait socio-économique et des usages, de leur utilisation dans l'analyse (A) ou seulement dans le portait (P) ainsi que de leur état indiquant s'il provient de l'étude 2012-2014, s'il a été mis à jour, s'il est nouveau ou autres. ....	21
<b>Tableau 5.</b> Nombre d'attributs écologiques retenu en fonction des objectifs de conservation.....	25
<b>Tableau 6.</b> Cibles quantitatives (%) de chaque attribut écologique en fonction de l'importance relative et du scénario testé (Tiré de Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014). ....	28
<b>Tableau 7.</b> Superficie des solutions des analyses spatiales (minimal, moyen et maximal) des attributs écologiques pour l'étude de 2012-2014 et de la présente étude en pourcentage de l'aire d'étude (% de l'AE). ....	31
<b>Tableau 8.</b> Description des secteurs d'intérêts écologiques (SIE) : localisation dans la zone d'étude, superficie en kilomètre carré, contribution pour l'atteinte de toutes les cibles en pourcentage et principaux attributs écologiques présents. Les SIE avec un fond bleu sont ceux qui contribuent le plus aux cibles totales.....	34
<b>Tableau 9.</b> Superficie en kilomètre carré pour chaque scénario (minimal, moyen et maximal) de l'analyse intégrée de l'étude de 2012-2014 et celle de la présente étude dont la fréquence de sélection > 50 % ainsi que le chevauchement en pourcentage des superficies d'un même scénario. 40	
<b>Tableau 10.</b> Activités économiques comprises dans la couche de coût de chaque zone de gestion41	
<b>Tableau 11.</b> Superficie (km <sup>2</sup> ) contribuant à la cible de conservation selon la zone attribuée à une unité de planification. ....	42
<b>Tableau 12.</b> Présentation de différents tests de scénarios de conservation effectués en fonction des types de zones utilisées dans les analyses préliminaires MarZone. ....	44
<b>Tableau 13.</b> Superficie, en pourcentage par rapport à l'ensemble de l'aire d'étude, des différents types de zone selon les scénarios de conservation testé. ....	46
<b>Tableau 14.</b> Indicatif du coût et du nombre de cibles non atteintes pour les 100 solutions, ainsi que la liste de la proportion pour chaque cible non atteinte en pourcentage pour la meilleure solution pour chaque scénario testé pour la modélisation avec 4 zones de gestion. Le nombre inscrit entre parenthèses correspond au coût et au nombre de cibles de conservation non atteinte pour la meilleure solution. ....	47

# 1. Introduction

## 1.1. Mise en contexte

Le 27 juin 2019, les gouvernements du Québec et du Canada ont annoncé le lancement d'une étude pour évaluer la faisabilité d'établir une aire marine protégée (AMP) adaptée au contexte de la communauté autour des Îles-de-la-Madeleine.

Afin de mettre à jour l'étude de préfaisabilité réalisée de 2012 à 2014 pour l'établissement d'une aire marine protégée aux Îles-de-la-Madeleine (Université du Québec à Rimouski — Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014a ; ci-après l'étude originale et citée en tant que l'étude de 2012-2014), le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et l'Agence Parcs Canada (APC) ont mandaté l'équipe de Philippe Archambault (Université Laval) afin de mettre à jour cette étude suivant un processus scientifique neutre et objectif.

Ce rapport porte donc sur la mise à jour des données physiques, écologiques et socioéconomiques, ainsi que sur la modélisation de potentiels scénarios de conservation afin de répondre aux objectifs de conservation du projet envisagé. Ce rapport présente les résultats d'analyses scientifiques, et ne contient aucune recommandation concernant la mise en place d'une AMP, ni aucune recommandation en matière de gestion ou de gouvernance. En effet, ces aspects sont du ressort des promoteurs du projet et des rencontres de concertation avec les acteurs locaux. La modélisation des scénarios de conservation et des analyses qui en découlent ont donc pour seul objectif de fournir du matériel pour alimenter les discussions d'ateliers avec les représentants du comité de concertation qui mèneront à la prise de décision sur l'étude de faisabilité : ce projet d'AMP ira ou non de l'avant.

## 1.2. Étendue géographique du territoire à l'étude

L'étendue géographique du territoire à l'étude est la même que celle de l'étude de 2012-2014 avec une superficie d'environ 17 000 km<sup>2</sup>.

### 1.2.1. Territoire à l'étude

Le territoire à l'étude est circonscrit à l'intérieur des limites territoriales du Québec (Figure 1). Il se rattache à l'écorégion marine de l'Atlantique acadien et se compose majoritairement du plateau madelinien, incluant également une partie du chenal Laurentien.

La zone côtière de ce territoire est délimitée par la ligne des hautes eaux entourant les Îles-de-la-Madeleine et inclus également les lagunes en raison de leur biodiversité, de leur lien étroit avec le milieu marin, de leur particularité paysagère liée au milieu marin et de leur importance culturelle pour les Madelinots. Les lagunes ont été désignées à titre de refuges marins notamment pour la protection du homard et du hareng (6 interdictions de pêche commerciale se chevauchent) par le ministère des Pêches et des Océans (MPO) en 2017. De nombreuses activités sont encore exercées dont la mariculture, la pêche récréative aux mollusques et certains enjeux de conservation comme la présence d'espèces aquatiques envahissantes (EAE).

### 1.2.2. Territoire étendu

Les limites du territoire à l'étude ont été étendues lors de l'étude de 2012-2014 afin de considérer toutes les particularités écologiques du territoire qui influence le secteur à l'étude. Ce territoire est nommé le territoire étendu (Figure 1). L'étude de 2012-2014 a permis de démontrer que les résultats obtenus pour le territoire à l'étude n'étaient pas différents des résultats obtenus avec la prise en compte de ce territoire étendu. C'est pourquoi, la mise à jour de cette étude se limite au territoire de la zone d'étude.

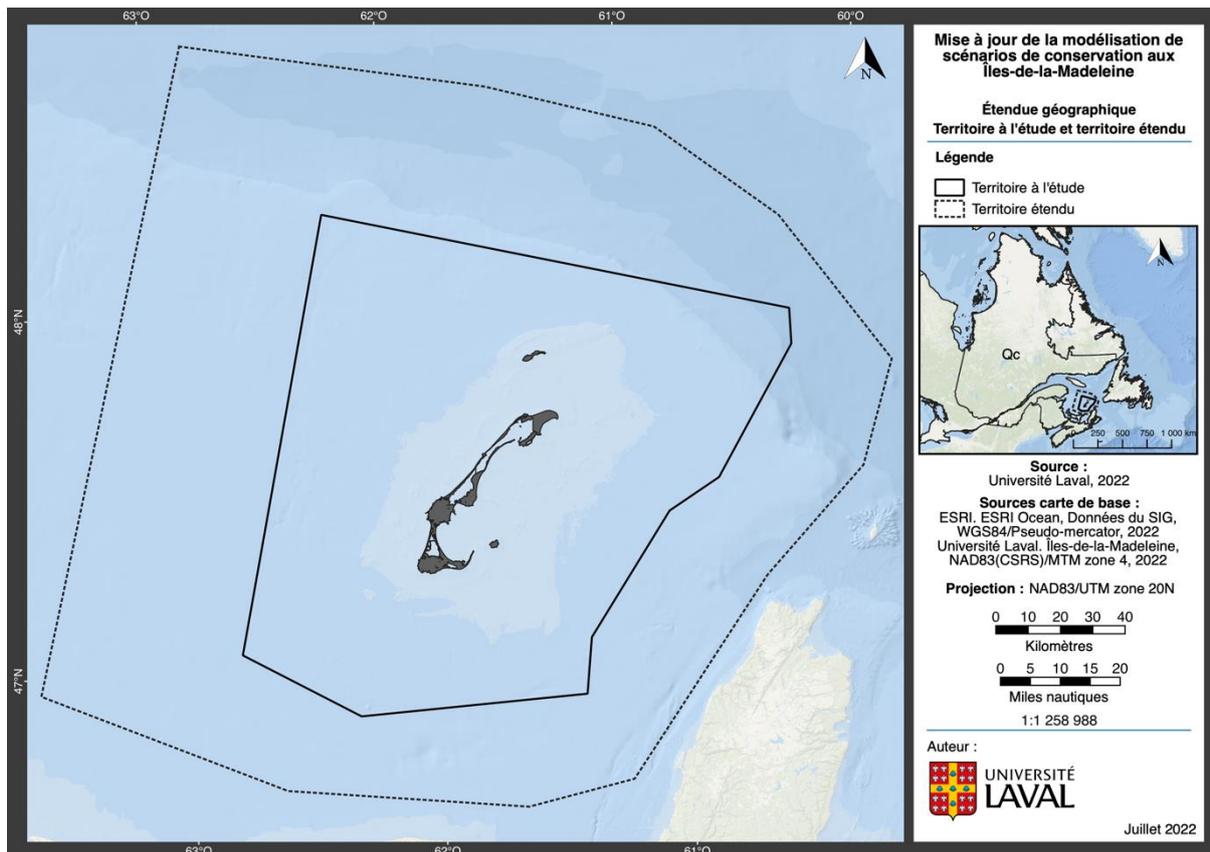


Figure 1. Cartographie du territoire à l'étude et de l'aire d'étude étendue analysée lors de l'étude de préféabilité de 2012 à 2014.

## 2. Démarche

### 2.1. Mandat

L'étude a été réalisée en deux grandes étapes :

- Mettre à jour et compléter la base de données physiques, écologiques et socioéconomiques de l'étude de 2012-2014.
- Proposer des scénarios de conservation dans le cadre de l'étude de faisabilité du projet d'AMP des Îles-de-la-Madeleine qui tient compte des activités économiques et des usages du territoire, dont la pêche commerciale.

### 2.2. Étapes de la démarche

La mise à jour des données physiques, écologiques et socioéconomiques, ainsi que la modélisation de scénarios de conservation dans le cadre d'un projet d'établissement d'une AMP aux Îles-de-la-Madeleine est une initiative qui s'inscrit dans une planification systématique de la conservation (Tableau 1). Cette méthode établie depuis les années 2000 est désormais utilisée internationalement. Elle permet d'identifier des zones d'intérêt pour la conservation de façon objective et systématique via l'atteinte d'objectifs clairs et précis. Il s'agit d'un processus transparent, flexible, inclusif et justifiable (Leslie 2005, Ardron et coll. 2010).

**Tableau 1.** Étapes de la planification systématique de la conservation (Inspiré de Pressey et Bottrill, 2009) et les étapes suivies par la présente étude.

	<b>Planification systématique</b>	<b>Présente étude</b>
1	Identifier et impliquer les parties prenantes	Rencontre et échange tout au long de l'étude
2	Identifier les buts et les objectifs de conservation	Objectifs de conservation identifiés et présentés à la section 3
3	Compiler les données écologiques et socio-économiques	Portrait des données écologiques et socioéconomiques présentés à la section 4 et dans un atlas géographique
4	Établir les cibles de conservation	Cibles de conservation identifiées à l'aide de critères à la section 5
5	Inclure les territoires protégés existants (AP et AMCEZ)	Aucune AMP dans le territoire, mais présence d'AMCEZ, voir les fiches 61 à 65 sur les mesures de protection (Atlas, Université du Québec à Rimouski — Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014).
6	Proposer des zones d'intérêt et des scénarios de conservation	Analyse des données écologiques permettant l'identification de secteurs d'intérêt à la section 5 et scénarios de conservation à la section 6
7	Réaliser les actions de conservation sur les zones sélectionnées	Étape subséquente à cette étude
8	Maintenir et superviser les zones de conservation	Étape subséquente à cette étude

### 3. Identifier les buts et les objectifs de conservation

Tout projet d'aires marines protégées (AMP) requiert la formulation d'objectifs clairs et précis orientant les efforts déployés et permettant d'en évaluer la performance et l'efficacité. Les AMP avec des zones à usages multiples et d'utilisation durable des ressources comme celle envisagée autour des Îles-de-la-Madeleine requièrent l'incorporation d'objectifs environnementaux et d'objectifs assurant l'intégration des dimensions sociales, économiques et culturelles à la protection du territoire.

Les objectifs de conservation présentés servent à guider l'identification de secteurs d'intérêt écologique et de scénarios de conservation au sein du territoire à l'étude. L'AMP doit tenir compte et intégrer toutes les activités socioéconomiques et culturelles du territoire, et peut comprendre des objectifs de conservation pour la nature ainsi que des objectifs socio-économiques dépendamment de la catégorie d'AMP envisagée (Dudley 2008). Néanmoins, il importe de rappeler que quel que soit la catégorie d'AMP, les objectifs visant la conservation de la biodiversité ont préséance sur d'autres objectifs en cas de conflits afin que le territoire puisse être reconnue comme AMP.

La liste des objectifs de conservation présentée dans ce rapport servira de base de réflexion pour définir une éventuelle AMP avec les partenaires du milieu. Notez que les objectifs de conservation n'incluent pas les modalités de gestion et de gouvernance d'une AMP.

#### 3.1. Approche méthodologique

Dans l'étude de 2012-2014, les objectifs de conservation ont été défini selon les lignes directrices et les guides reconnus par la science (UICN-WCPA 2008, MPO 2009, Gouvernement du Canada 2011). Ces derniers reposent principalement sur la représentativité et la protection des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) (CDB 2008). De plus, il est recommandé d'avoir une démarche flexible intégrant les différentes expertises locales afin de permettre la sélection d'objectifs de conservation représentatifs et adaptés. Cette approche méthodologique pour la définition des objectifs de conservation a été utilisée, autant que possible, dans le cadre de la présente étude. Ainsi, le processus de sélection des objectifs de conservation a été réalisé en plusieurs étapes de révision et de consultation tout au long de l'étude, soit :

##### ***i. Révision des objectifs de conservation de l'étude de 2012-2014***

Les objectifs de conservation de l'étude de 2012-2014 (Annexe 2) ont été revus par l'équipe de recherche afin de s'assurer qu'ils étaient toujours d'actualité. De plus, au besoin, de nouveaux objectifs ont été formulés.

##### ***ii. Présentation et révision des objectifs avec quelques intervenants locaux***

En mars 2021, à travers une consultation par courriel, certains intervenants locaux ayant une connaissance des activités en lien avec le milieu marin et/ou côtier aux Îles-de-la-Madeleine ont été invités à réviser les objectifs de conservation proposés. Malheureusement, les représentants de la pêche et de la mariculture associés au projet n'étaient pas disposés à revoir ces documents à ce moment-là. Toutefois, ils auront l'occasion de le faire dans les étapes subséquentes. Les commentaires reçus de 11 participants ont été intégrés à la version actuelle des objectifs de conservation. De plus, un retour par courriel leur a été fait afin de leurs expliquer les intégrations ou non de leurs commentaires.

### **iii. Révision finale des objectifs de conservation**

Une révision finale des objectifs de conservation, en considérant les commentaires et les suggestions recueillis lors de la consultation par courriel, a été effectuée. Cette révision a mené à l'ajout de deux objectifs (un écologique et un économique, social et culturel), ainsi qu'à l'ajout de deux sous-objectifs (un sous-objectif à l'objectif 4 et un à l'objectif 8). Les deux nouveaux objectifs sont « Améliorer la résilience des écosystèmes littoraux face aux changements climatiques » et « Assurer que la protection des secteurs bénéficiant déjà de mesures de conservation sur le secteur à l'étude soit renforcée ». Les deux nouveaux sous-objectifs sont « Minimiser la représentation des espèces envahissantes dans les scénarios de conservation proposés » à l'objectif 4 et « Améliorer les bonnes pratiques liées au transport maritime pour limiter son impact sur l'environnement » à l'objectif 8. Cette révision a également mené à la modification de quatre objectifs, soit une bonification du titre de l'objectif 1 et une modification du vocabulaire employé a été effectué aux objectifs 2, 3 et 9.

## **3.2. Liste des objectifs de conservation de l'étude**

À l'issue du processus de sélection des objectifs de conservation, les douze objectifs de conservation suivants ont été retenus à cette étape, soient six objectifs écologiques et six objectifs économiques, sociaux et culturels (Certains termes sont définis dans l'Annexe 1) :

### **Objectifs écologiques**

#### ***I. Assurer la représentativité des éléments biophysiques du plateau des Îles-de-la-Madeleine ;***

1. Assurer la représentativité de tous les écosystèmes et des types d'habitats, dans le but que ces milieux assurent également la représentativité de la biodiversité des espèces, des populations et des communautés écologiques locales.

#### ***II. Préserver les éléments biophysiques uniques, spéciaux ou précaires ;***

1. Préserver les espaces marins et côtiers abritant une biodiversité élevée ;
2. Préserver les espaces marins et côtiers abritant une productivité biologique élevée ;
3. Préserver les espaces marins et côtiers vulnérables sensibles ou peu résilients ;
4. Préserver les populations d'espèces rares, à statut précaire ou en déclin, ainsi que les milieux et les processus dont ils dépendent.

#### ***III. Préserver les espaces d'importance particulière pour les cycles vitaux des populations et des communautés côtières et aquatiques qui en dépendent ;***

1. Préserver les sites de reproduction connus et persistants du territoire (ex. frayères à hareng et sites de reproduction d'oiseaux marins) ;
2. Préserver les sites d'alevinage et de maturation (ex. pouponnières à homard) ;
3. Préserver les sites d'alimentation (ex. sites d'alimentation des oiseaux marins).

#### ***IV. Maintenir l'intégrité d'unités fonctionnelles et la structure dynamique des écosystèmes ;***

1. Limiter la fragmentation d'unités fonctionnelles connues en assurant une protection de milieux de taille suffisante à l'accomplissement des processus écologiques qui s'y trouvent ;
2. Assurer une connectivité entre les éléments biophysiques dépendants et non adjacents ;
3. Conserver la structure trophique de l'écosystème considéré en priorisant les milieux vitaux pour les espèces d'importance trophique particulière ;
4. Minimiser la représentation des espèces envahissantes dans les scénarios de conservation proposés.

#### ***V. Considérer les éléments biophysiques à une échelle spatiotemporelle appropriée ;***

1. Assurer la protection des éléments biophysiques d'intérêt particulier à l'échelle de l'écosystème du golfe du Saint-Laurent et à l'échelle du territoire à l'étude ;

2. Assurer la représentativité des variations temporelles des processus biophysiques (ex. la présence saisonnière d'espèces migratrices ou le bloom saisonniers de production primaire).

**VI. Améliorer la résilience des écosystèmes littoraux face aux changements climatiques.**

1. Assurer la préservation des herbiers de zostères ;
2. Assurer la préservation des secteurs où se développent les laminaires ;
3. Atténuer l'érosion côtière.

## **Objectifs économiques, sociaux et culturels**

**VII. Minimiser les contraintes sur les activités extractives tout en favorisant les bénéfices pour les communautés locales et les utilisateurs de la mer ;**

1. Assurer le maintien des ressources halieutiques exploitées sur le territoire et favoriser le renouvellement des stocks en déclin ;
2. Considérer explicitement les sites d'importance pour la viabilité des activités commerciales extractives afin de limiter les impacts négatifs pour les activités économiques du territoire ;
3. Gérer la répartition des activités et des opportunités récréatives et éducatives éco-responsables pour les communautés locales et les utilisateurs de la mer dans les milieux lagunaires, côtiers et marins définis comme des sites d'intérêt.

**VIII. Favoriser les usages compatibles avec une utilisation durable du milieu côtier, marin et des plans d'eau intérieurs en respectant les objectifs de conservation écologiques ;**

1. Favoriser les activités liées au maintien de la qualité du milieu naturel ;
2. Optimiser les impacts positifs pour les activités durables et compatibles avec les objectifs de conservation ;
3. Minimiser les impacts négatifs pour les activités durables et compatibles avec les objectifs de conservation ;
4. Améliorer les bonnes pratiques liées au transport maritime pour limiter son impact sur l'environnement.

**IX. Favoriser l'intégration des connaissances locales et des connaissances scientifiques ;**

1. Considérer les travaux existants sur les perceptions, le savoir et les pratiques des Madelinots ;
2. Intégrer les connaissances locales pertinentes à l'identification de milieux d'intérêt écologiques, économiques, sociaux et culturels ;
3. Consulter les intervenants locaux afin d'assurer une étude représentative des réalités madelinienues.

**X. Préserver les usages et les sites d'intérêt culturel, social et patrimonial pour les communautés locales et assurer une continuité côtière et marine avec les sites terrestres ;**

1. Localiser préférentiellement les sites d'intérêt pour la conservation à proximité de sites importants pour l'héritage culturel, social et patrimonial dans une perspective de valorisation de la culture maritime des communautés des Îles-de-la-Madeleine ;
2. Limiter les impacts négatifs pour les activités caractéristiques des Îles-de-la-Madeleine.

**XI. Considérer les usages terrestres et périphériques pouvant influencer les éléments biophysiques du territoire à l'étude ;**

1. Considérer les usages potentiels et actuels en périphérie du territoire à l'étude ;
2. Éviter de localiser les zones d'intérêt pour la conservation à proximité des activités terrestres pouvant affecter négativement les usages en milieux lagunaire, côtier et marin.

**XII. Assurer que la protection des secteurs bénéficiant déjà de mesures de conservation sur le secteur à l'étude soit renforcée.**

1. Renforcer la protection des lagunes, ainsi que des secteurs où il y a actuellement des mesures de conservation volontaire.

## 4. Mise à jour du portrait écologique, économique et social du territoire

La compilation des données disponibles pour le territoire à l'étude est l'étape précédant l'analyse de scénarios de conservation. Ainsi, toutes les données écologiques et socioéconomiques utilisées dans l'étude de 2012-2014 ont été reprises et mises à jour afin d'avoir une version actualisée du portrait écologique et socio-économique du territoire à l'étude. Pour ce faire, toutes les données disponibles et géoréférencées, ou qui avaient la possibilité de l'être, ont été collectées, formatées et traitées.

Dans cette étude, chaque élément permettant de dresser le portrait écologique et socio-économique du territoire à l'étude est appelé *attribut*. Les 135 attributs utilisés dans l'analyse de 2012-2014 ont été repris et sont listés à l'annexe 4. À ces derniers, 70 nouveaux attributs ont été ajoutés ou mis à jour, pour un total de 204 attributs recensés et compilés à ce jour. De ces 204 attributs, 159 ont été utilisés pour les analyses de scénarios de conservation. Certains attributs n'ont pas été retenus pour l'analyse pour les raisons suivantes : (1) les données sont à l'extérieur de l'aire d'étude, (2) les données ne présentent pas de variations spatiales au sein de l'aire d'étude ou (3) les données de certains attributs ne sont pas disponibles ou sont des données historiques (occurrences non observées depuis 20-40 ans).

Pour l'étude de 2012-2014, un atlas composé de fiches descriptives des données a été divisé en trois sections : 1) portrait écologique, 2) portrait des ressources naturelles et 3) portrait économique et usages. Chaque fiche est composée d'une brève description de l'élément, du traitement effectué sur la donnée si nécessaire, des références et d'une carte. Pour la présente étude, l'atlas est composé des nouveaux attributs et de ceux mis à jour (voir Annexe 4 pour la liste des attributs intégrés aux portraits).

### 4.1. Portrait écologique

Le portrait écologique est divisé en 8 thématiques :

Fiches	Thématique
	Environnement physique
1-6	Plancton végétal
7-9	Communauté végétale
10-12	Invertébrés benthiques*
13-20	Espèces aquatiques envahissantes
21-25	Poissons*
26-36	Oiseaux marins et côtiers
	Mammifères marins
	Reptiles

\*Les espèces pêchées se retrouvent dans le portrait des ressources naturelles (section 4.2)

Les 7 attributs de la thématique *Environnement physique* (Tableau 2) proviennent de l'étude de 2012-2014. L'attribut *Types de côtes* a été mis à jour par l'UQAR (2021). Cet attribut est composé de 19 types de côtes qui ont été regroupé pour n'en compter que 5 pour l'étude de 2012-2014 (Université du Québec à Rimouski — Chaire UNESCO en analyse intégrée des

systèmes marins, 2014b). Après comparaison des types de côtes regroupés, il n’y a aucune différence de représentation entre la donnée passée et celle actuelle. Les autres attributs physiques n’ont pas été mis à jour par manque de données plus récentes.

Dans la thématique *Plancton*, il y a 7 attributs, dont un, la chlorophylle *a*, est issu de l’étude de 2012-2014. À partir des informations disponibles en ligne sur le site de l’Observatoire global du Saint-Laurent (OGSL), il a été possible de mettre à jour l’attribut *chlorophylle a*. Le MPO a également fourni six nouveaux attributs sur le plancton (macrozooplancton krill, macrozooplancton sans les gélatineux, méroplancton, mésoplancton de petite et de large taille, ainsi que zooplancton), dont un, macrozooplancton (sans les gélatineux), n’a pas de zone de forte concentration dans la zone à l’étude.

Dans la thématique *Communauté végétale*, il y a 22 attributs, dont six sont issus de l’étude de 2012-2014. Des demandes d’accès aux données auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) ont permis de mettre à jour deux attributs, soit l’Aster du golfe du Saint-Laurent et le Bident différent, ainsi que d’obtenir quatorze nouveaux attributs qui sont présentés dans le tableau 2. Cependant, parmi ces nouveaux attributs, seul l’attribut pédiculaire des marais (plante herbacée) a été ajouté aux analyses. Les données des autres attributs étaient soit 1) insuffisantes ou historiques, soit 2) d’une espèce terrestre qui n’est donc pas considérée dans cette étude ou soit 3) non disponibles, c.-à-d. non mentionnées. Une donnée est dite non disponible, c.-à-d. non mentionnée, lorsque lors d’une demande de données, il est attendu qu’un attribut soit mentionné, mais qu’il ne l’est pas ou que la dernière mention est antérieure à 2012. Aucune mise à jour n’a été faite en 2022 pour les quatre attributs suivants : marais, zostère marine, Genévrier à gros fruits et Halénie de Brenton. Pour ces deux derniers attributs, il n’y a pas de données plus récentes que celle du CDPNQ de 2012. Pour les attributs *Marais* et *Zostère marine*, une mise à jour des données a été faite par l’UQAR (2021), mais après comparaison avec les données de 2012-2014, il n’y a aucune différence de représentation entre les deux jeux de données. C’est pourquoi, les anciennes données ont été gardées. Il n’y a toujours aucune donnée de disponible pour l’attribut forêt de laminaires.

Dans la thématique *Invertébrés benthiques*, trois attributs issus de l’étude de 2012-2014 ont pu être mis à jour grâce aux données fournies par l’APC.

Dans la nouvelle thématique *Espèces aquatiques envahissantes (EAE)*, il y a huit attributs dont les données ont été fournies par le comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine.

Dans la thématique *Poissons*, il y a 13 attributs, dont sept sont issus de l’étude de 2012-2014 et dont cinq ont été mis à jour grâce aux données disponibles en ligne sur Gouvernement ouvert. Aucune mise à jour n’a été faite pour la maraîche et la raie tachetée puisqu’il n’y a pas de données plus récentes que celles recueillies par le MPO pour la période de 2001-2012.

Dans la thématique *Oiseaux marins et côtiers*, il y a 30 attributs qui ont été identifiés lors de l’étude de 2012-2014 dont onze attributs ont été mis à jour. Les demandes d’accès aux données auprès du CDPNQ ont permis la mise à jour des huit attributs suivants : arlequin plongeur, bruant de Nelson, grèbe esclavon, hibou des marais, océanite cul-blanc, pluvier siffleur, râle jaune et sterne de Dougall. Les demandes d’accès aux données faites auprès du service canadien de la faune ont permis la mise à jour des sept attributs suivants : bécasseau maubèche, océanite cul-blanc, sterne caspienne, sterne de Dougall, colonies, eider à duvet et limicoles. Les deux attributs océanite cul-blanc et sterne de Dougall sont présents dans les

deux demandes d'accès à l'information. Aucune mise à jour n'a été faite pour les 17 attributs suivants : 8 guildes alimentaires, 4 cycles vitaux, garrot d'Islande, pygargue à tête blanche, quiscale rouilleux, sauvagine et bécasseau violet puisqu'il n'y a pas de données plus récentes.

Dans la thématique *Mammifères marins*, il y a 6 attributs dont celui d'échoueries de phoques qui est issu de l'étude de 2012-2014 et qui n'a pas été mis à jour. Les 5 nouveaux attributs ont été obtenus par le MPO, mais aucun de ces attributs n'a été utilisé dans l'analyse puisque les observations sont à l'extérieur de l'aire à l'étude.

Dans la thématique *Reptiles*, un seul jeu de données, celui de la Tortue luth, avait été considéré dans l'étude de 2012-2014. Il n'existe toujours aucune donnée disponible pour le secteur à l'étude.

**Tableau 2.** Liste des attributs du portait écologique, de leur utilisation dans l'analyse (A) ou seulement dans le portait (P), ainsi que leur état indiquant s'il provient de l'étude de 2012-2014, s'il a été mis à jour, s'il est nouveau ou autres.

Fiches	Attributs écologiques	Utilisation	État de l'attribut
<b>Environnement Physique</b>			
	Classification benthique	A	Étude de 2012-2014
	Habitats épipélagiques et côtiers	A	Étude de 2012-2014
	Plans d'eau & baies intérieurs	A	Étude de 2012-2014
	Stratification de la colonne d'eau	A	Étude de 2012-2014
	Types de côtes	A	Mis à jour
	Vitesse de courant vertical	A	Étude de 2012-2014
	Zone intertidale	A	Étude de 2012-2014
<b>Plancton</b>			
1	Chlorophylle <i>a</i>	A	Mis à jour
2	Macrozooplancton (krill)	A	Nouveau
	Macrozooplancton (sans les gélatineux)		Données insuffisantes
3	Méropplancton	A	Nouveau
4	Mésoplancton de grande taille	A	Nouveau
5	Mésoplancton de petite taille	A	Nouveau
6	Zooplancton	A	Nouveau
<b>Communautés végétales</b>			
7	Aster du golfe Saint-Laurent*	A	Mis à jour
	Aulacomnium androgynum*		Données insuffisantes/historiques
8	Bident different*	A	Mis à jour
	Campylie ambiguë		Non considéré — Espèce terrestre
	Corème de Conrad		Non considéré — Espèce terrestre
	Cranson tridactyle		Non considéré — Espèce terrestre
	Cystoptère laurentienne		Données insuffisantes/historiques
	Euphorbe à feuilles de renouée*		Données insuffisantes/historiques
	Forêts de laminaires		Non disponible
	Gaylussaquier de Bigelow		Non considéré — Espèce terrestre
	Genévrier à gros fruits*	A	Étude de 2012-2014
	Halénie de Brenton*	A	Étude de 2012-2014
	Hudsonie tomenteuse*		Non disponible
	Marais	A	Étude de 2012-2014
	Ophioglosse nain		Non considéré — Espèce terrestre

Fiches	Attributs écologiques	Utilisation	État de l'attribut
<b>Communautés végétales (suite)</b>			
9	Pédiculaire des marais*	A	Nouveau
	Pseudocalliergon à feuilles courtes		Données insuffisantes/historiques
	Rhytidadelphus loreus		Non considéré — Espèce terrestre
	Sphaigne d'Austin		Données insuffisantes/historiques
	Suaeda rolandii*		Données insuffisantes
	Taraxacum latilobum*		Données insuffisantes/historiques
	Zostère marine	A	Étude de 2012-2014
<b>Invertébrés benthiques</b>			
10	Coraux	A	Mis à jour
11	Éponges	A	Mis à jour
12	Indice de diversité	A	Mis à jour
<b>Espèces aquatiques envahissantes (EAE)</b>			
13	Ascidie jaune	P	Nouveau
14	Botulle étoilé	P	Nouveau
15	Botrylloïde violet	P	Nouveau
16	Caprelle japonaise	P	Nouveau
17	Diplosome	P	Nouveau
18	Membranipore	P	Nouveau
19	Molgula retortiformis	P	Nouveau
20	Schizoporella sp	P	Nouveau
<b>Poissons</b>			
	Alose savoureuse*		Données insuffisantes
	Esturgeon noir*		Non disponible
	Grand requin blanc*		Non disponible
21	Indice de diversité	A	Mis à jour
	Loup à tête large		Données insuffisantes
22	Loup Atlantique*	A	Mis à jour
23	Loup tacheté*	A	Mis à jour
	Maraîche*	A	Étude 2012-2014
	Raie tachetée*	A	Étude 2012-2014
24	Raie à queue de velours*	A	Mis à jour
25	Raie épineuse*	A	Mis à jour
	Requin bleu*		Non disponible
	Saumon Atlantique		Non disponible
<b>Oiseaux marins et côtiers</b>			
26	Arlequin plongeur*	A	Mis à jour
27	Bécasseau maubèche*	A	Mis à jour
	Bécasseau violet	A	Étude de 2012-2014
28	Bruant de Nelson*	A	Mis à jour
29	Colonies	A	Mid à jour
	Eider à duvet, Sites d'hivernage	A	Étude de 2012-2014
	Garrot d'Islande*	A	Étude de 2012-2014
30	Grèbe esclavon*	A	Mis à jour
31	Hibou des Marais*	A	Mis à jour
32	Limicoles	A	Mis à jour
33	Océanite cul-blanc*	A	Mis à jour

Fiches	Attributs écologiques	Utilisation	État de l'attribut
<b>Oiseaux marins et côtiers (suite)</b>			
	Pluvier siffleur*	A	Étude de 2012-2014
	Pygargue à tête blanche*	A	Étude de 2012-2014
	Quiscale Rouilleux*	A	Étude de 2012-2014
34	Râle jaune*	A	Mis à jour
	Sauvagine	A	Étude de 2012-2014
35	Sterne Caspienne*	A	Mis à jour
36	Sterne de Dougall*	A	Mis à jour
<b>Zones d'importance des cycles vitaux</b>			
	Grèbe esclavon*	A	Étude de 2012-2014
	Pluvier siffleur*	A	Étude de 2012-2014
	Quiscale Rouilleux*	A	Étude de 2012-2014
	Sterne de Dougall*	A	Étude de 2012-2014
<b>Zones d'importance des guildes alimentaires</b>			
	Guilde alimentaire 1	A	Étude de 2012-2014
	Guilde alimentaire 2	A	Étude de 2012-2014
	Guilde alimentaire 3	A	Étude de 2012-2014
	Guilde alimentaire 4	A	Étude de 2012-2014
	Guilde alimentaire 5	A	Étude de 2012-2014
	Guilde alimentaire 6	A	Étude de 2012-2014
	Guilde alimentaire 7	A	Étude de 2012-2014
	Guilde alimentaire 8	A	Étude de 2012-2014
<b>Mammifères marins</b>			
	Échoueries de phoques	A	Étude de 2012-2014
	Habitat du béluga		Données insuffisantes
	Habitat hivernal du béluga		Données insuffisantes
	Phoque commun		Données insuffisantes
	Rorqual bleu		Données insuffisantes
	Rorqual bleu — migration historique		Données insuffisantes
<b>Reptiles</b>			
	Tortue luth		Non disponible

\* Espèce avec un statut précaire

## 4.2 Portait des ressources halieutiques

Le portrait des ressources halieutiques comprend les poissons et les invertébrés benthiques qui sont présentés dans les fiches 37 à 40 de l'atlas.

Dans la thématique *Ressources halieutiques* (Tableau 3), il y a 7 attributs issus de l'étude de 2012-2014 dont quatre ont été mis à jour à partir des données disponibles en ligne sur le site du Gouvernement ouvert. Aucune mise à jour n'a été faite pour les trois attributs anguille d'Amérique, les pouponnières à homards et la zone de forte biomasse des crabes des neiges immatures puisqu'il n'y a pas de données plus récentes disponibles.

**Tableau 3.** Liste des attributs du portrait des ressources halieutiques, de leur utilisation dans l'analyse (A) ou seulement dans le portrait (P) ainsi que de leur état indiquant s'il provient de l'étude 2012-2014, s'il a été mis à jour, s'il est nouveau ou autres.

Fiches	Attributs	Utilisation	État de l'attribut
<b>Ressources halieutiques</b>			
	Anguille d'Amérique*	A	Étude de 2012-2014
	Crabe des neiges immature	A	Étude de 2012-2014
	Homard — Pouponnières et concentration de femelles œuvées	A	Étude de 2012-2014
37	Morue franche	A	Mis à jour
38	Plie Canadienne	A	Mis à jour
39	Récifs artificiels	A	Mis à jour
40	Sébaste	A	Mis à jour

\* Espèces avec un statut précaire

### 4.3. Portrait socio-économique et des usages

Le portrait socio-économique et des usages est divisé en six thématiques :

Fiches	Thématique
41-95	Pêches commerciales
96-102	Activités nautiques récréatives
103-105	Chasse sportive
106	Collecte coquillière
107-113	Pêches récréatives
114	Sites culturels

Dans la thématique *Pêches commerciales* (Tableau 4), il y a 71 attributs dont trente-huit nouveaux. Parmi les trente-trois attributs issus de l'étude de 2012-2014, vingt d'entre eux ont été mis à jour grâce aux données fournis par le MPO. Par contre, aucune mise à jour n'a été effectuée pour les treize attributs recueillis au cours d'entretiens avec des pêcheurs locaux. Pour l'étude actuelle, une nouvelle demande de participation leur a été faite lors d'une rencontre au printemps 2021, mais ils n'étaient pas prêts à participer à cette étape dans l'attente de réponses à leurs conditions émises dans le cadre du comité de concertation. Considérant les données de pêche commerciale fournies par le MPO, le fait qu'aucune nouvelle pêche n'a été mise en place et que l'utilisation du territoire pour la pêche aux homards et aux crabes araignées sont sensiblement les mêmes que lors de l'étude 2012-2014, le MELCC et l'APC ont suggéré de continuer le processus afin de ne pas retarder l'analyse entreprise par l'équipe de l'Université Laval. Les résultats obtenus pourraient alors servir de matériels pour les prochaines rencontres de discussion et les ateliers de travail prévus avec les représentants du comité de concertation, dont les pêcheurs. Au printemps 2022, des intervenants locaux indiquaient que les données des entretiens étaient toujours d'actualité.

Pour les cinq autres thématiques des usages (activités nautiques récréatives, chasse sportive, collecte coquillière, pêches récréatives et sites culturels), il y a 21 nouveaux attributs en lien avec les attributs récréotouristiques qui ont été fournis par le comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine. Les attributs de la pêche récréative du maquereau et des poissons de fonds n'ont

pas été utilisés dans cette analyse, car ces activités sont distribuées sur l'ensemble du territoire à l'étude. Elles ne permettent donc pas de délimiter des territoires particuliers et pertinents pour l'analyse.

**Tableau 4.** Liste des attributs du portait socio-économique et des usages, de leur utilisation dans l'analyse (A) ou seulement dans le portait (P) ainsi que de leur état indiquant s'il provient de l'étude 2012-2014, s'il a été mis à jour, s'il est nouveau ou autres.

Fiches	Attributs	Utilisation	État de l'attribut
<b>Pêche commerciale</b>			
<b>Casier</b>			
41	Buccin	A	Mis à jour
42	Crabe araignée	A	Mis à jour
43	Crabe commun	A	Mis à jour
44	Crabe des neiges	A	Mis à jour
45	Plie rouge	A	Nouveau
<b>Chalut</b>			
46	Aiglefin	A	Nouveau
47	Baudroie d'Amérique	A	Nouveau
48	Chabots	A	Nouveau
49	Flétan Atlantique	A	Nouveau
50	Flétan du Groenland	A	Nouveau
51	Goberge	A	Nouveau
52	Limande à queue jaune	A	Mis à jour
53	Merluche blanche	A	Nouveau
54	Morue franche	A	Mis à jour
56	Plie canadienne	A	Nouveau
57	Plie grise	A	Mis à jour
58	Plie rouge	A	Mis à jour
59	Sébaste	A	Mis à jour
55	Turbot de sable	A	Mis à jour
<b>Drague</b>			
60	Mactre	A	Mis à jour
61	Couteau de l'Atlantique	A	Mis à jour
62	Mactre de Stimpsons	A	Mis à jour
63	Pétoncle	A	Mis à jour
<b>Filet</b>			
64	Chabots	A	Nouveau
65	Flétan Atlantique	A	Nouveau
66	Hareng	A	Nouveau
67	Limande à queue jaune	A	Nouveau
68	Maquereau	A	Nouveau
69	Morue franche	A	Nouveau
70	Plie rouge	A	Mis à jour
71	Poulamon	A	Nouveau
72	Turbot de sable	A	Nouveau

Fiches	Attributs	Utilisation	État de l'attribut
<b>Ligne à la main</b>			
73	Maquereau	A	Nouveau
74	Thon rouge	A	Nouveau
<b>Palangre</b>			
75	Aiglefin	A	Nouveau
76	Flétan Atlantique	A	Mis à jour
77	Loup atlantique	A	Nouveau
78	Merluche blanche	A	Nouveau
79	Morue franche	A	Mis à jour
80	Plie canadienne	A	Nouveau
81	Poulamon	A	Nouveau
<b>Seine</b>			
82	Aiglefin	A	Nouveau
83	Baudroie d'Amérique	A	Nouveau
84	Flétan Atlantique	A	Nouveau
85	Flétan du Groenland	A	Nouveau
86	Goberge	A	Nouveau
87	Hareng	A	Mis à jour
88	Limande à queue jaune	A	Mis à jour
89	Merluche blanche	A	Nouveau
90	Morue franche	A	Mis à jour
91	Plie canadienne	A	Mis à jour
92	Plie grise	A	Mis à jour
93	Plie rouge	A	Nouveau
94	Sébaste	A	Mis à jour
95	Turbot de sable	A	Nouveau
<b>Entretiens</b>			
	Buccin commun	A	Étude 2012-2014
	Crabe araignée	A	Étude 2012-2014
	Crabe commun	A	Étude 2012-2014
	Crabe des neiges	A	Étude 2012-2014
	Flétans	A	Étude 2012-2014
	Hareng Atlantique	A	Étude 2012-2014
	Homard	A	Étude 2012-2014
	Mactres & Couteau	A	Étude 2012-2014
	Morue franche	A	Étude 2012-2014
	Oursin vert	A	Étude 2012-2014
	Pétoncle géant	A	Étude 2012-2014
	Plie	A	Étude 2012-2014
	Sébaste	A	Étude 2012-2014
<b>Activités nautiques récréatives</b>			
96	Expédition en mer	A	Nouveau
97	Kayak de mer SUP grottes	A	Nouveau
98	Kitebuggy	A	Nouveau
99	Kitesurf et planche à voile	A	Nouveau

Fiches	Attributs	Utilisation	État de l'attribut
<b>Activités nautiques récréatives</b>			
100	Observation de la faune marine et aviaire	A	Nouveau
101	Plongée sous-marine et apnée	A	Nouveau
102	Voile	A	Nouveau
<b>Chasse récréative</b>			
103	Canard de mer	A	Nouveau
104	Phoque	A	Nouveau
105	Sauvagine	A	Nouveau
<b>Collecte coquillière</b>			
106	Collecte coquillière	A	Nouveau
<b>Pêche récréative</b>			
107	Anguille	A	Nouveau
108	Calamar	A	Nouveau
109	Éperlan arc-en-ciel	A	Nouveau
110	Maquereau	P	Résolution spatiale non applicable
111	Omble de fontaine	A	Nouveau
112	Pêche récréative organisée	A	Nouveau
113	Poisson de fonds	P	Résolution spatiale non applicable
<b>Sites culturels</b>			
114	Épaves localisées	A	Nouveau

## 5. Cibles de conservation des attributs écologiques

Les cibles de conservation indiquent la proportion (%) d'une superficie associée à un attribut écologique (ex. conserver 30 % de la distribution connue d'une espèce) qui doit être conservée. Elles servent à identifier les secteurs à conserver sur une zone d'étude avec le logiciel Marxan. Le logiciel Marxan utilise ces cibles pour identifier des solutions permettant l'atteinte de l'ensemble des cibles de conservation associées à chaque attribut écologique, et ainsi répondre aux objectifs de conservation.

L'établissement d'une cible de conservation est propre au projet et est directement lié aux objectifs de conservation, donc il n'y a pas de valeur prédéfinie. En effet, les cibles de conservation varient d'un attribut à l'autre selon leur importance écologique. Par exemple, la conservation d'un attribut comme une espèce à statut précaire pourrait être considérée prioritaire comparativement à un type d'habitat. La difficulté d'attribuer une valeur numérique à un attribut écologique et la tendance des scientifiques à attribuer une importance accrue à leur propre sujet de recherche (PacMARA 2012) peuvent induire une sur ou une sous-évaluation subjective de l'importance des attributs. Pour tenter de minimiser cet effet, l'utilisation d'une échelle qualitative (importance basse, moyenne, élevée ou très élevée) a été adoptée pour évaluer l'importance relative de chaque attribut écologique. Cette démarche a été développée au cours de l'étude de 2012-2014.

## 5.1. Approche méthodologique

### **Choix des attributs écologiques**

Avant de déterminer les cibles de conservation, il faut faire la sélection des attributs écologiques pertinents en fonction des objectifs de conservation du projet. Cette étape est déterminante puisque l'ensemble des données utilisées pour l'analyse aura un effet direct sur les résultats de celle-ci.

Les attributs écologiques retenus pour les analyses sont des composantes mesurables et représentés spatialement dans l'aire d'étude circonscrite autour des Îles-de-la-Madeleine. Les attributs écologiques employés ont tout d'abord été sélectionnés en fonction des séries de données disponibles, de leur qualité (c.-à-d. résolution, année d'acquisition et fiabilité de la source) et de leur couverture spatiale. Plusieurs attributs auraient été pertinents à intégrer aux analyses, mais ils n'étaient pas disponibles pour diverses raisons (données non existantes, qualité insuffisante, etc. ; Tableaux 2, 3 et 4). De plus, les attributs écologiques devaient avoir une couverture spatiale représentative de l'ensemble de l'aire d'étude pour qu'ils puissent être considérés dans l'analyse.

Les attributs écologiques ont ensuite été sélectionnés en fonction de leur capacité à répondre aux objectifs de conservation écologiques (voir section 3). Les attributs écologiques devaient répondre au minimum à un des six objectifs écologiques, mais sans se limiter (Tableau 5). Les objectifs écologiques 1, 2 et 3 ont principalement dirigé le choix des attributs écologiques puisque les objectifs 4 et 5 sont plutôt liés aux caractéristiques de conception de l'éventuelle AMP (taille, connectivité).

Ainsi, plusieurs attributs présentés dans le portrait écologique (section 4.1) n'ont pas été inclus dans les analyses (Annexe 5 pour plus de détails). Il est important de noter que seules les espèces commerciales qui ont un statut précaire ou pour lesquelles de l'information concernant des zones importantes pour les cycles vitaux (reproduction, alevinage, alimentation, etc.) était disponible, ont été incluses dans l'analyse écologique. La plupart des autres espèces commerciales présentes sur le territoire sont migratrices et les données disponibles montrent la répartition de leur biomasse à un moment précis de l'année, correspondant à la période du relevé scientifique du MPO. Ces données sporadiques ne permettront donc pas d'identifier les secteurs à conserver afin d'assurer un effet positif sur la ressource. Toutefois, si l'emphase est mise sur la protection des stocks halieutiques afin d'assurer la pérennité de la ressource, il serait pertinent d'effectuer une analyse spatio-temporelle des différentes espèces commerciales dans l'aire d'étude, afin de conserver les zones de forte biomasse ou d'importance du cycle de vie afin qu'elles perdurent dans le temps aux bénéfices des générations futures. Dans la thématique de l'environnement physique, trois classifications « d'habitats » sont présentées puisqu'un des objectifs de conservation est axé sur la représentativité de l'AMP. En effet, une AMP représentative doit prendre en compte des exemples des différentes subdivisions biogéographiques, reflétant raisonnablement l'ensemble des écosystèmes présents à l'échelle de cette région. Cela comprend donc la diversité des espèces, des populations, des communautés et des habitats de ces écosystèmes marins (CBD 2007, MPO 2009).

Un total de 97 attributs écologiques touchant à différentes variables environnementales en lien avec les propriétés physiques, le plancton, la communauté végétale, les invertébrés

benthiques, les poissons, les oiseaux et les mammifères marins ont été conservés pour cette étude.

(Adapté du texte issu de Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014)

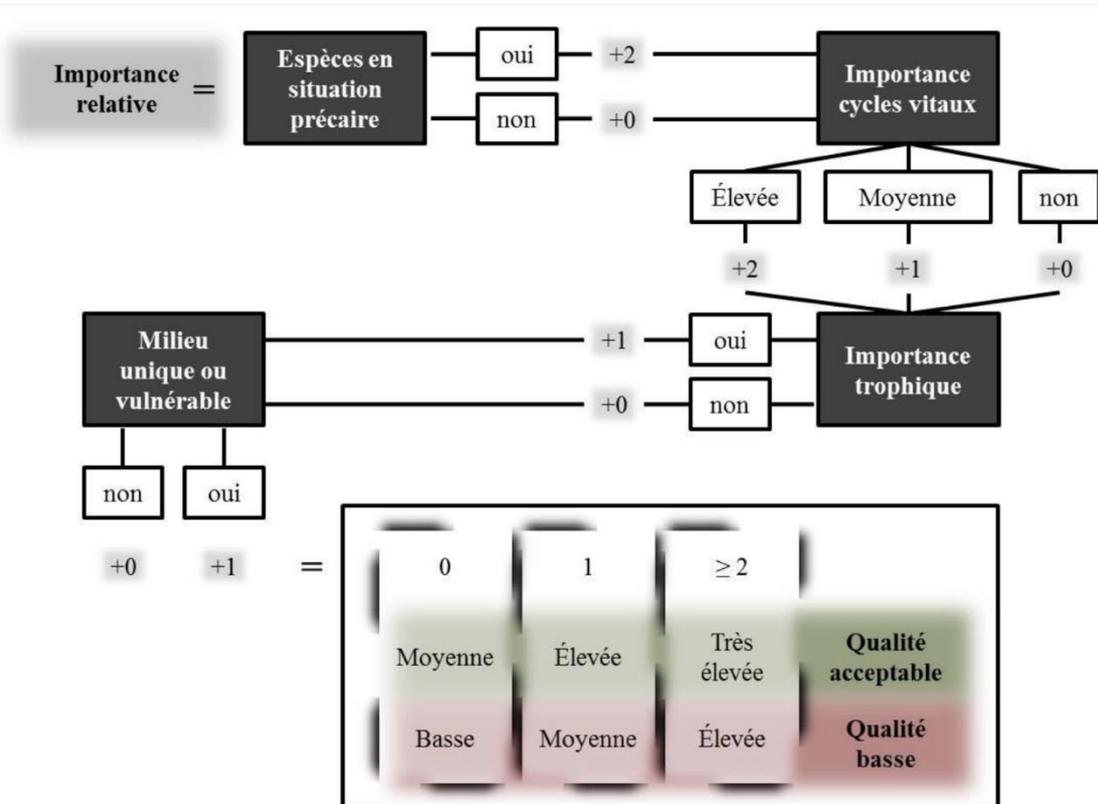
**Tableau 5.** Nombre d'attributs écologiques retenus en fonction des objectifs de conservation.

<b>Attributs</b>	<b>Nombre</b>
<b>Objectif 1. Représentativité</b>	
Type de côte	4
Classes benthique	13
Habitats épipélagiques/côtiers + zone intertidale	14
Lagunes*	2
<b>Objectif 2.1.-2,3. Zone de forte biodiversité/productivité</b>	
Communautés végétales*	2
Courants marins	2
Plancton*	6
Indices de biodiversité	2
Zones d'importance pour les oiseaux*	8
<b>Objectifs 2.4. Espèce ou milieu vulnérable/rare/statut précaire</b>	
Coraux et éponges	2
Poissons précaires	10
Oiseaux précaires	13
Plantes précaires	5
<b>Objectifs 3. Zone d'importance pour les cycles vitaux</b>	
Sites de reproduction*	3
Sites d'élevage/maturation/alimentation*	11

\* L'attribut écologique répond à plus d'un objectif de conservation et a été listé sous son objectif principal.

Au cours de l'étude de 2012-2014, un diagramme décisionnel a été développé afin de guider l'attribution d'une importance relative à chaque attribut écologique du territoire considéré pour l'analyse (Figure 2). Il s'agit d'une échelle fondée sur la qualité des données, ainsi que sur quatre critères environnementaux liés aux objectifs de conservation de l'étude :

- Espèces en situation précaire ;
- Importance pour les cycles vitaux ;
- Importance trophique ;
- Milieux uniques ou vulnérables.



**Figure 2.** Diagramme décisionnel de l'évaluation de l'importance relative des attributs écologiques intégrés aux analyses (Tiré de Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014).

Ce diagramme avait été créé d'une part parce que tous les attributs écologiques n'ont pas forcément une importance similaire et d'autre part parce que les critères ne s'appliquent pas nécessairement de la même façon pour des attributs écologiques de catégories différentes. Par exemple, le critère *espèces en situation précaire* est pertinent pour certaines espèces d'oiseaux marins, mais ne l'est pas pour le type de côte ; à l'inverse, le critère *milieux uniques ou vulnérables* est pertinent pour le type de côte, mais ne l'est pas pour les éléments biotiques. De plus, à l'intérieur d'une même catégorie, l'importance d'un attribut peut varier. Par exemple, bien que les côtes artificialisées et les marais soient deux types de côtes, les marais côtiers sont considérés comme des milieux uniques et vulnérables, tandis que les côtes artificialisées ne le sont pas. Comme le diagramme décisionnel évaluera des attributs de différentes catégories dont l'importance peut également varier au sein d'une même catégorie, il est important que ce diagramme pour la détermination de l'importance relative des attributs soit complet.

Dans ce diagramme décisionnel, il importe de noter que le critère *importance pour les cycles vitaux* a été considéré comme élevé lorsque l'attribut écologique était important pour plus d'une espèce ou pour des espèces d'importance commerciale. Au contraire, les zones importantes pour les cycles vitaux d'une seule espèce ont reçu une cote moyenne. L'application des autres critères a été effectuée de façon binaire (c.-à-d. oui et non).

Les données sélectionnées proviennent de multiples sources et se présentent sous des formats différents, tandis que leur qualité n'est pas équivalente. Les données ayant une

qualité insuffisante ont préalablement été retirées des analyses. Néanmoins, certains attributs écologiques indispensables à l'atteinte des objectifs ont toutefois été conservés pour l'analyse malgré leur qualité insuffisante. Par exemple, l'attribut *Bécasseau violet* a une qualité basse dans l'étude de 2012-2014, mais une qualité insuffisante pour cette étude puisqu'il n'a pas pu être mis à jour. Il a été conservé dans les analyses puisqu'il est pertinent pour l'objectif de conservation 2.4. La qualité des données a été jugée de façon binaire (c.-à-d. qualité acceptable ou qualité basse) en fonction de leur année d'acquisition, de leur résolution et de leur fiabilité. Les données ayant été classées avec une qualité basse devraient être validées et mises à jour lors d'une étape subséquente à cette étude.

Afin de bien comprendre le diagramme décisionnel utilisé, prenons comme exemple l'attribut écologique *marais*. Selon le diagramme décisionnel, les marais ne sont pas une espèce en situation précaire (pointage de 0), ils sont très importants dans les cycles vitaux (*élevée*, pointage de 2), ils ont également une importance trophique (pointage de 1) et ils représentent un milieu unique ou vulnérable (pointage de 1). Avec un total de 4 points, l'importance relative des marais est soit élevée ou très élevée en fonction de la qualité des données. Comme les données ont été évaluées de qualité acceptable, l'importance relative des marais est ainsi considérée très élevée.

Comme mentionné précédemment, l'établissement des cibles de conservation est directement lié aux objectifs de conservation de l'étude.

Les objectifs de conservation de l'étude de 2012-2014 ont été légèrement modifiés dans cette étude. Considérant que peu de changement ont été apportés aux objectifs de conservation, il a donc été décidé que le diagramme décisionnel de l'étude 2012-2014 serait conservé pour la présente étude. Le nouvel objectif sur les changements climatiques (objectif 6) devra être pris en compte à l'étape 7 et/ou 8 de la planification systématique (Tableau 1) puisqu'il n'y a pas assez de données pour quantifier ce changement même s'il est évident que les changements climatiques vont influencer les attributs écologiques (Frazão Santos et coll., 2020).

Une fois l'importance relative obtenue pour chaque attribut écologique, il faut la convertir en cible de conservation. Au cours de l'étude de 2012-2014, la cible de conservation de base (moyenne) était de 10 % (Tableau 6). Cette proportion correspondait à la protection minimale de 10 % des milieux marins et côtiers à laquelle s'étaient engagés les gouvernements du Québec et du Canada lors de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB, 2011). Ainsi, l'ensemble des attributs écologiques avait une cible de base de 10 %. Par contre :

- La cible de conservation de l'attribut diminuait à 5 % s'il ne correspondait à aucun des quatre critères environnementaux et que la qualité des données était basse.
- La cible de conservation de l'attribut augmentait de 20 % s'il répondait au critère d'importance relative *Espèce à situation précaire* ou élevé pour l'*importance des cycles vitaux*.
- La cible de conservation de l'attribut augmentait de 10 % s'il répondait à au moins un des autres critères d'importance relative.

Selon l'exemple de l'attribut écologique *marais* et suivant le diagramme décisionnel avec, l'importance relative est très élevée donc la cible de conservation de cet attribut serait de 30 % sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Enfin, il est recommandé de tester des scénarios de différents niveaux de protection afin d’explorer au maximum les possibilités au sein des analyses spatiales et éventuellement mieux guider la prise de décision (Ardron et al 2010, PacMARA 2012). Dans l’étude de 2012-2014, trois scénarios avaient été testés : un scénario minimal, moyen et maximal. Les cibles de conservation pour les attributs écologiques augmentaient de 15 % entre les trois scénarios, sauf pour les cibles de conservation des attributs écologiques avec une importance relative « basse » qui augmentaient seulement de 10 % (Tableau 6).

Les mêmes cibles de conservation ont été gardées pour l’analyse actuelle.

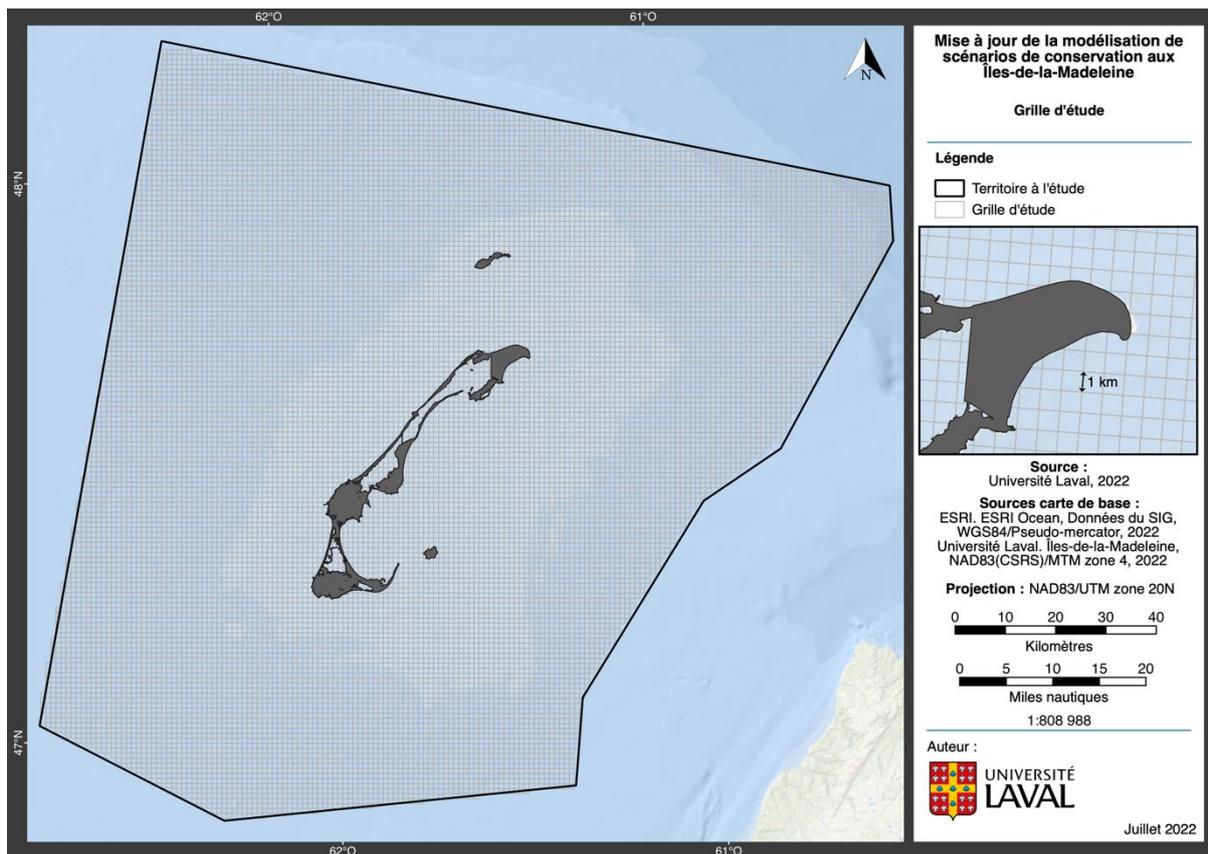
**Tableau 6.** Cibles quantitatives (%) de chaque attribut écologique en fonction de l’importance relative et du scénario testé (Tiré de Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014).

Scénario \ Importance relative	Importance relative			
	Basse	Moyenne	Élevée	Très élevée
1 – minimal	5 %	10 %	20 %	30 %
2 – moyen	15 %	25 %	35 %	45 %
3 – maximal	25 %	40 %	50 %	60 %

## 6. Scénarios de conservation

Deux types d’analyse spatiale sont présentés : le premier utilise le logiciel Marxan et le second, MarZone, un module du logiciel Marxan. Dans les deux cas, les attributs écologiques sélectionnés doivent être insérés au sein d’une grille d’étude composée d’unités de planification, qui correspondent à des unités de surface (Figure 3). L’algorithme est conçu pour sélectionner des combinaisons d’unités afin de produire différentes solutions de protection qui atteignent toutes les cibles de conservation à un coût minimal, soit une superficie totale minimale. Ce coût peut également être relié au périmètre des secteurs sélectionnés ou à une information socioéconomique ou environnementale. Afin de permettre une comparaison entre les résultats d’analyse de l’étude de 2012-2014 et ceux de la présente étude, la même grille d’étude avec des unités de planification de 1 km<sup>2</sup> pour un total de 17 415 unités de planification a été utilisée.

La différence entre Marxan et MarZone est que le logiciel Marxan produit des solutions binaires. Cela signifie que les unités de planification sont sélectionnées ou non. Dans le cas d’une sélection elles sont considérées comme secteur d’intérêt pour l’atteinte des objectifs de conservation fixés. Le logiciel MarZone sélectionne toutes les unités de planification et les classes dans différentes zones préalablement définies. De plus, MarZone permet d’utiliser plusieurs couches de coût, ce qui est impossible avec Marxan.



**Figure 3.** Grille d'étude composée d'unités de planification d'une taille de 1 x 1 km dans lesquelles les attributs écologiques et les données socioéconomiques de l'aire d'étude ont été rapportés.

## 6.1. Marxan

### Introduction

La superposition des usages anthropiques et des milieux d'importance écologique est un aspect crucial de tout projet de conservation du milieu marin et côtier. La formulation d'objectifs spécifiques aux réalités sociales, économiques et culturelles d'un milieu donné est essentielle à l'établissement d'une éventuelle AMP. Cela permet d'assurer une représentation fidèle des spécificités du territoire, ainsi que de faciliter l'adhésion des communautés au processus d'établissement de l'AMP (PacMARA 2012). C'est pourquoi six objectifs de conservation directement reliés aux volets économique, social et culturel des Îles-de-la-Madeleine ont été identifiés (voir la section 3.2). Les scénarios de conservation finaux doivent donc considérer convenablement ces réalités afin de permettre l'obtention de propositions d'AMP réalistes.

Comme tous les attributs écologiques, les données sociales, économiques et culturelles qui peuvent être définies quantitativement et spatialement peuvent être incluses au sein du logiciel Marxan (PacMARA 2012). Le logiciel Marxan est conçu pour identifier les meilleurs compromis entre les différents objectifs (ex. : écologiques, sociaux et économiques) et ainsi identifier plusieurs solutions quasi-optimales permettant d'appuyer le processus décisionnel en fournissant une série de solutions individuelles devant être discutées.

L'inclusion de certaines données sociales et économiques dans les analyses vise à minimiser la superposition entre les solutions obtenues pour les sites d'intérêts écologiques et les milieux d'importance sociale et économique dont font partie les secteurs de pêche commerciale. Il s'agit, par exemple, de minimiser les conflits d'usage entre une éventuelle AMP et l'exploitation des ressources. Certaines données peuvent également être incluses dans les analyses de façon analogue aux attributs écologiques puisque chacune possède une cible qui lui est associée (PacMARA 2012). Par exemple, des sites patrimoniaux ou certains milieux d'importance pour le récréotourisme peuvent être inclus et mis en valeur au sein d'une AMP.

(Adapté du texte issu de Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014)

### 6.1.1. Approche méthodologique

L'approche méthodologique utilisée est la même que pour celle employée lors de l'étude de 2012-2014 afin de permettre la comparaison entre les études. La première étape était de faire une analyse spatiale des 97 attributs écologiques (86 dans l'étude de 2012-2014) sur la grille des unités de planification. Les attributs écologiques intégrés à cette grille étaient caractérisés en présence/absence ou en superficie (ex. : 0,5 km<sup>2</sup> pour un habitat particulier) dans chaque unité de planification. De plus, le paramétrage de l'algorithme de l'étude 2012-2014 a été conservé (un total de 100 répétitions et de 15 000 000 itérations avec un BLM - boundary length modifier de 0,003). La valeur du BLM est choisie afin d'optimiser le regroupement des unités de planification sélectionnées tout en gardant un coût faible.

Ensuite, la couche de coûts a été créée. Pour ce faire, 3 analyses spatiales des activités de pêche commerciale ont été effectuées sur la grille des unités de planification, chacune ayant des cibles différentes d'activités de pêche commerciale (50 %, 75 % et 95 %). Le scénario minimal (50 %) permet de faire ressortir les zones de plus forte activité, le scénario moyen (75 %) démontre en moyenne où se retrouvent les activités de pêche commerciale, tandis que le scénario maximal (95 %) permet d'observer presque toutes les zones où des activités de pêche ont été recensées. Chaque scénario donne des fréquences de sélection des unités de planification, rapportées en pourcentage. La couche de coûts utilisée est la somme des fréquences de sélection de ces trois scénarios reportés en pourcentage.

Pour terminer, une analyse intégrée des attributs écologiques, de la couche de coûts et des activités récréotouristiques a été faite pour chacun des scénarios décrits (voir la section 5.1). La cible de conservation utilisée pour les activités récréotouristiques correspond aux cibles de conservation moyennes des attributs écologiques, soit 10, 25 et 40 % respectivement pour les scénarios minimal, moyen et maximal. De plus, le paramétrage de l'algorithme a également été conservé pour cette analyse (un total de 100 répétitions et de 25 000 000 itérations avec un BLM de 0,3).

### 6.1.2. Identification, résultats et description des secteurs d'intérêts économiques (SIE)

#### *Comparaison des trois scénarios écologiques*

Comme pour l'étude de 2012-2014, les trois scénarios testés (c.-à-d. minimal, moyen et maximal) ont atteint l'ensemble des cibles de conservation. La comparaison des scénarios

montre de façon évidente que lorsque les cibles de conservation sont plus élevées, la superficie totale des solutions augmente (Tableau 7).

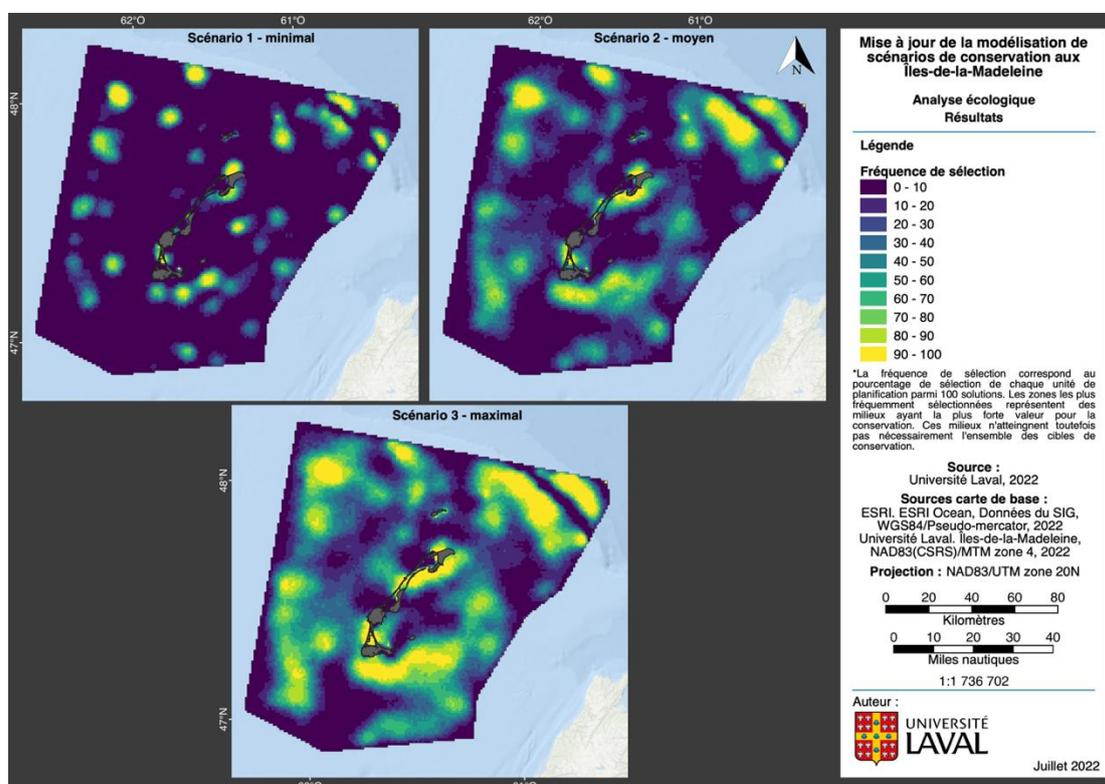
**Tableau 7.** Superficie des solutions des analyses spatiales (minimal, moyen et maximal) des attributs écologiques pour l'étude de 2012-2014 et de la présente étude en pourcentage de l'aire d'étude (% de l'AE).

Scénario	Étude 2012-2014		Présente étude	
	% de l'AE	Km <sup>2</sup>	% de l'AE	Km <sup>2</sup>
Minimal	13,5	2260	10,6	1841
Moyen	28,0	4664	25,4	4426
Maximal	43,3	7220	44,5	7745

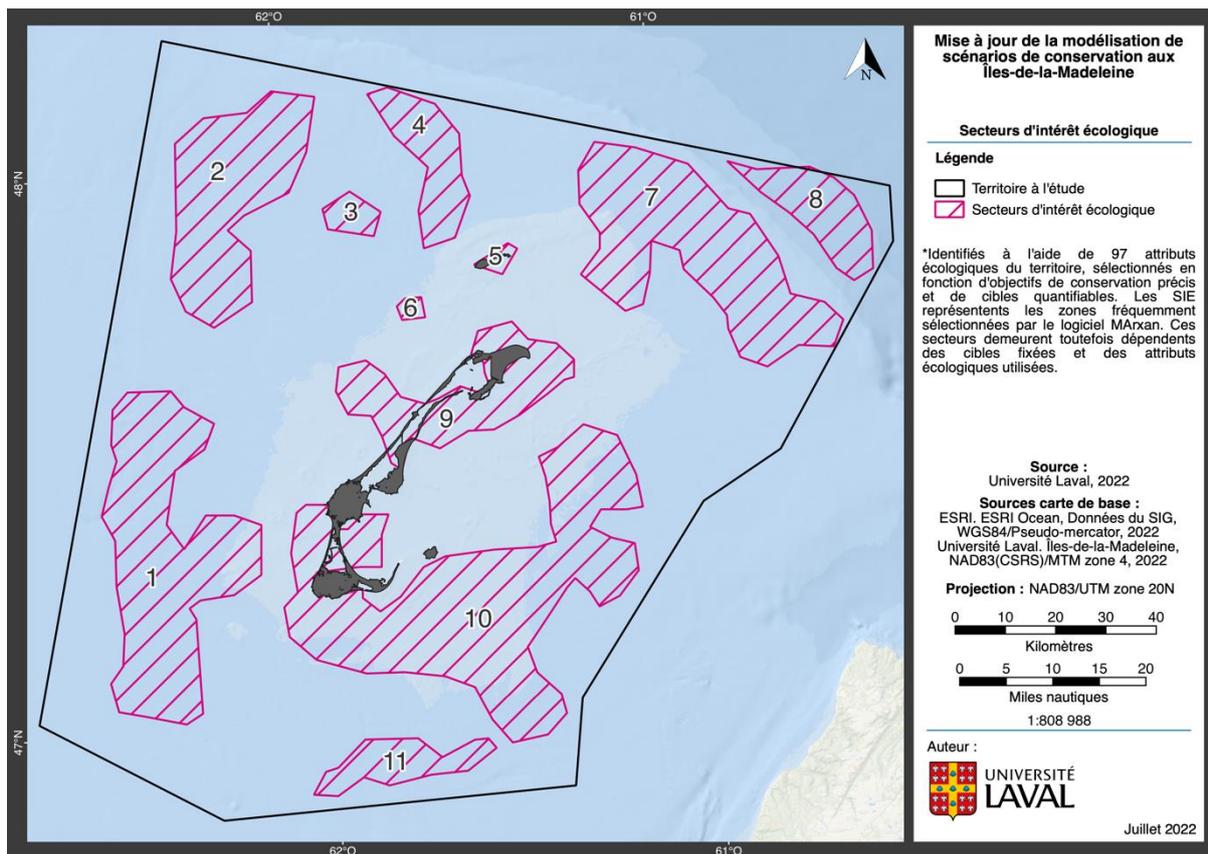
### Identification des secteurs d'intérêt écologique

Comme pour l'étude de 2012-2014, l'identification des secteurs d'intérêt écologique (SIE) a été effectuée à partir de la fréquence de sélection (50 % et plus) de l'analyse écologique afin de circonscrire les secteurs d'intérêt écologique choisis de façon récurrente parmi les 100 solutions du scénario 3 (cibles maximales).

Selon la méthodologie décrite ci-haut, 11 secteurs d'intérêt écologique ont été identifiés afin de répondre aux objectifs de conservation et dont la superficie varie de 30 km<sup>2</sup> à 2041 km<sup>2</sup> (Figure 5). Les SIE sont dispersés dans l'aire d'étude et couvrent au total 40,9 % de celle-ci. La couverture spatiale est donc similaire à celle observée lors de l'étude de 2012-2014 qui était de 37,8%. Par contre, le nombre de SIE est inférieur à celui de l'étude de 2012-2014 puisque 15 SIE avaient été identifiés en 2012-2014 (figure 6).



**Figure 4.** Fréquences de sélection des 100 solutions pour chacun des scénarios de conservation (1 : minimal, 2 : moyen et 3 : maximal) et identifiant les secteurs d'intérêt écologiques de l'aire d'étude.



**Figure 5.** Secteurs d'intérêt écologique identifiés à partir du scénario maximal, soit les unités de planification dont la fréquence de sélection est > 50 % ont été conservées. Le scénario maximal a été utilisé par principe de précaution. Il est à noter que la délimitation de ces secteurs demeure dépendante des attributs écologiques et des cibles de conservation utilisés, donc elle est ainsi sujette à changement.

### *Description des secteurs d'intérêt écologique*

Les 11 SIE obtenus ont été décrits et comparés en fonction de leur contribution à l'atteinte des cibles de conservation pour chaque attribut écologique. Par exemple, dans le SIE 1, 93 % de la cible de conservation pour les éponges est atteinte, donc les éponges sont une caractéristique intéressante de ce SIE. Par contre, il est tout à fait possible que d'autres éléments écologiques d'importance soient présents au sein de ce SIE. La description des SIE est réalisée en fonction des 97 attributs écologiques utilisés pour l'analyse écologique et de leur cible de conservation pour le scénario maximal (25 % à 60 %) (Annexe 5).

Les SIE entrecoupent ceux de l'étude de 2012-2014 (Figure 6). Par contre, dans la présente étude il y a moins de SIE, donc cela suggère que les attributs écologiques ayant une cible plus élevée se trouvent plus concentrés dans certaines régions spécifiques.

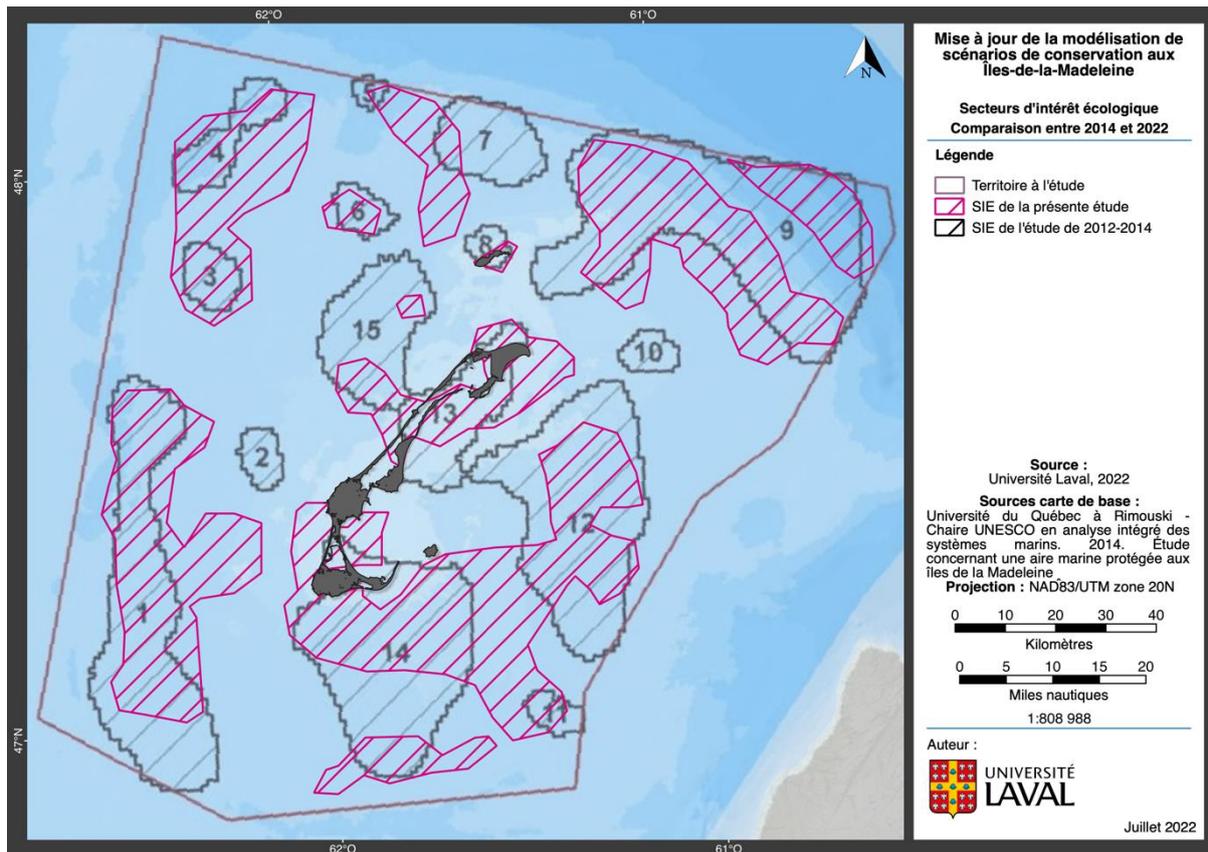


Figure 6. Superposition des secteurs d'intérêt écologique de l'étude de 2012-2014 et de la présente étude.

Trois groupes de SIE se distinguent (Figure 7 et 8) :

- Groupe A : Les SIE 7, 9 et 10 qui atteignent une grande proportion de cibles de conservation;
- Groupe B : Les SIE 1, 2, 4, 5 et 8 qui répondent significativement à une ou quelques cibles de conservation ;
- Groupe C : Les SIE 3, 6 et 11 dans lesquels les cibles sont faiblement atteintes.

Les attributs écologiques listés pour chaque SIE représentent ceux pour lesquelles les cibles de conservation atteintes sont les plus élevées dans ce milieu (Tableau 8). Par exemple, 80 % de la cible pour les pouponnières à homard est atteinte par le SIE 9. Cela ne signifie toutefois pas que la superficie totale couverte par le SIE constitue une pouponnière à homard, mais plutôt que la cible est atteinte au sein de ce secteur. Les attributs écologiques ont été répartis en huit groupes (ex. plancton, poissons, oiseaux, etc.) pour visualiser plus facilement quel type d'attribut est présent dans chaque SIE.

### Groupe A

La forte atteinte des cibles par les SIE7, SIE 9 et SIE 10 peut s'expliquer, entre autres, par leur diversité d'habitats qui entraîne une grande diversité d'attributs écologiques. Ces SIE entrecourent également des SIE de l'étude de 2012-2014.

### Groupe B

Les SIE 1, SIE 2, SIE 4, SIE 5 et SIE 8 atteignent seulement une petite portion des cibles de l'analyse, mais répondant fortement à un ou quelques attributs écologiques ont été

regroupés. Ils sont donc complémentaires aux SIE précédents pour permettre d'atteindre l'ensemble des cibles de conservation.

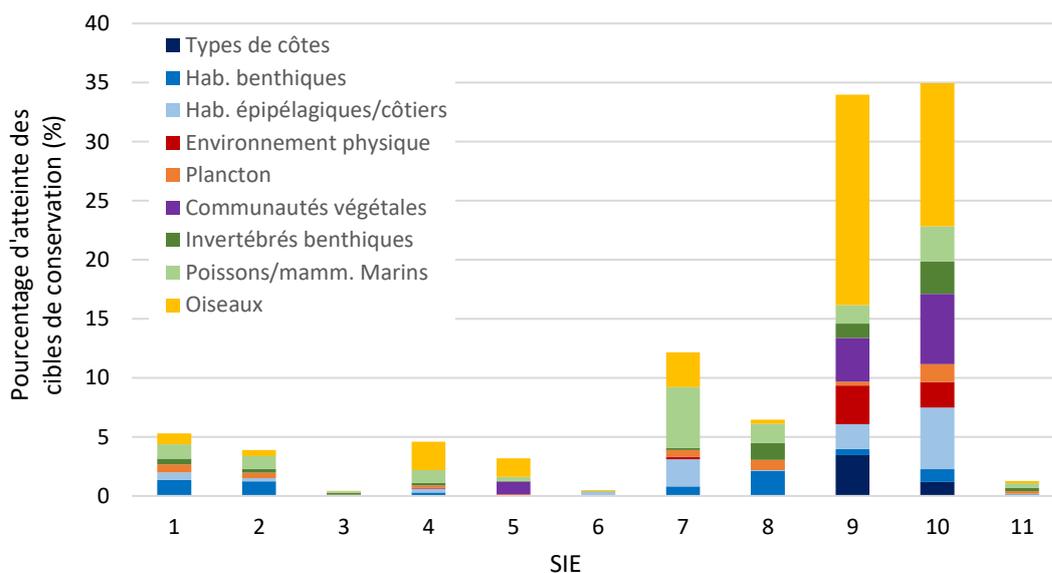
### Groupe C

Les SIE 3, SIE 6 et SIE 11 atteignent 1 % ou moins des cibles totales et aucun attribut écologique ne ressort de façon importante. Ces deux secteurs sont tout de même présentés puisque les unités de planification dans ces secteurs ont été sélectionnées dans plus de 50 % des solutions. En observant la fréquence de sélection du scénario 3, ces deux secteurs sont composés d'unités de planification qui ont été sélectionnées majoritairement au sein de 50 % à 65 % des solutions. Les unités de planification de ces secteurs semblent avoir été sélectionnées dans certaines solutions Marxan principalement parce qu'elles contiennent une petite proportion de poissons à statut précaire et des zones importantes pour les oiseaux, permettant ainsi d'atteindre l'ensemble des cibles de conservation au sein des solutions individuelles. Ces zones sont donc complémentaires, mais ne sont pas essentielles donc elles pourraient ne pas être retenues.

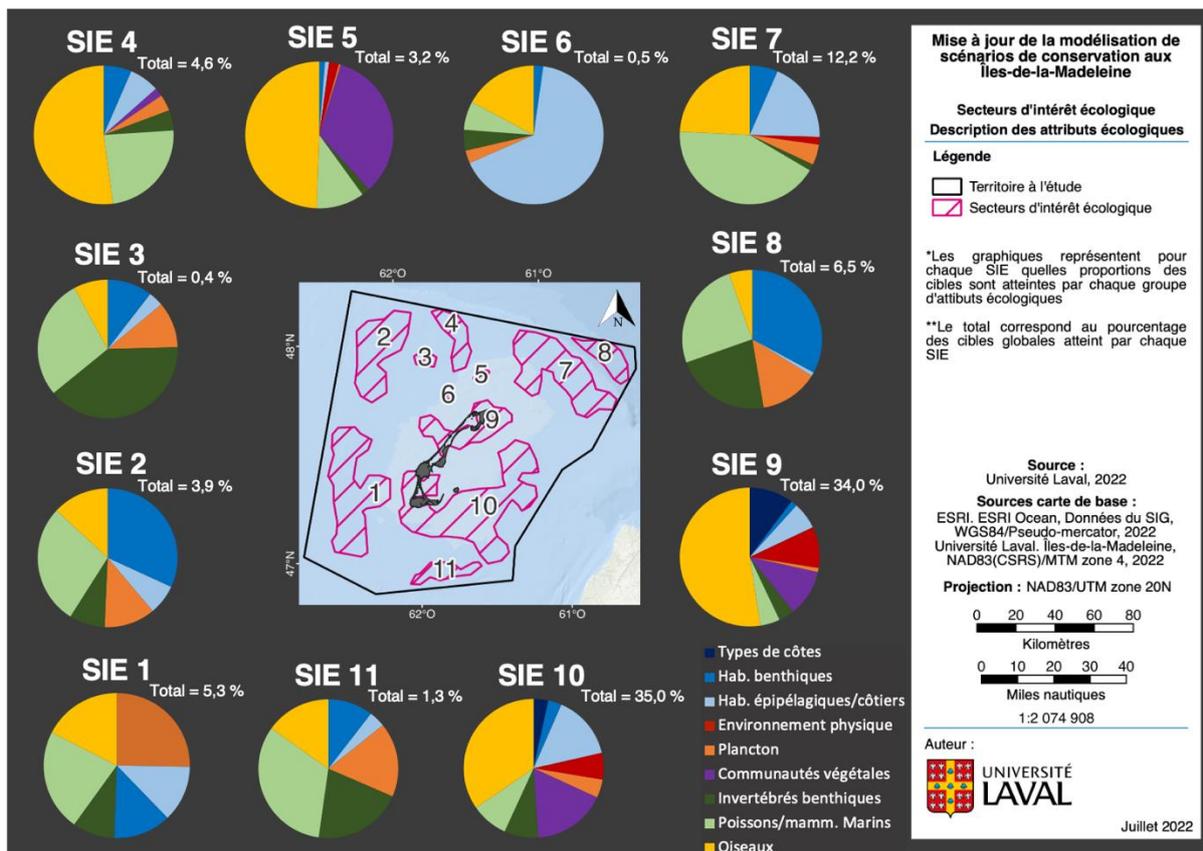
**Tableau 8.** Description des secteurs d'intérêts écologiques (SIE) : localisation dans la zone d'étude, superficie en kilomètre carré, contribution pour l'atteinte de toutes les cibles en pourcentage et principaux attributs écologiques présents. Les SIE avec un fond bleu sont ceux qui contribuent le plus aux cibles totales.

SIE	Localisation	Superficie km <sup>2</sup>	Cible totale %	Principaux attributs
1	En partie dans le sud de la coulée Bradelle Est	1296	5,29	– Sable graveleux 70-100 m, unique à ce secteur – Échouerie de phoques – Crabe des neiges immature
2	En partie dans le nord et dans la coulée Bradelle Est	872	3,89	– Gravier 70-100 m, 100 % de sa cible
3	Sur le plateau madelinien au nord-ouest des îles	90	0,44	Atteints moins de 1 % des cibles totales et aucun attribut écologique ne ressort de façon importante
4	Complètement marin, aux abords du tombant du chenal laurentien	339	4,58	– Poissons à statut précaire
5	Entoure l'île Brion	38	3,19	– Plante précaire – Oiseaux à statut précaire
6	Complètement marin, au nord-ouest des îles	30	0,47	Atteints moins de 1 % des cibles totales et aucun attribut écologique ne ressort de façon importante
7	Inclus le rocher aux Oiseaux et couvre une grande partie du gradient de profondeur incluant le tombant du chenal laurentien	1185	12,15	– Poissons à statut précaire – Loup tacheté, unique à ce secteur – 6 guildes alimentaires – Zooplancton
8	Complètement marin, au nord-est des îles, dans le chenal laurentien	330	6,45	– Sable fin >350 m, unique à ce secteur – Coraux, unique à ce secteur – Krill

SIE	Localisation	Superficie km <sup>2</sup>	Cible totale %	Principaux attributs
9	Inclus l'ensemble de la lagune de la Grande-Entrée et le Bassin aux Huîtres et le sud-est de la dune du Sud	638	33,97	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Types de côtes</li> <li>- Habitat épipélagique/côtier, unique à ce secteur</li> <li>- Zone d'importance pour les marais et la zostère</li> <li>- Pouponnière à homard</li> <li>- Arlequin plongeur, unique à ce secteur</li> <li>- Oiseaux à statut précaire</li> </ul>
10	Inclus l'ensemble de la lagune du Havre-aux-Basques, la baie du Bassin, une bonne partie de la baie de Plaisance et s'étend à l'est et au sud-est des îles	2041	34,94	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Types de côtes</li> <li>- Diversité d'habitats épipélagiques/côtiers</li> <li>- Production primaire</li> <li>- Plante précaire</li> <li>- Éponge, 100 % de sa cible</li> <li>- 5 guildes alimentaires</li> <li>- Oiseaux à statut précaire</li> </ul>
11	Complètement marin au sud des îles	262	1,28	Aucun attribut écologique ne ressort de façon importante



**Figure 7.** Évaluation individuelle pour chacun des sites d'intérêt écologiques (SIE) selon leur pourcentage d'atteinte des cibles de conservation pour l'analyse globale et chaque groupe d'attributs écologiques.



**Figure 8.** Description des SIE en fonction des attributs écologiques. Chaque graphique représente l'apport (%) de chaque groupe d'attributs écologiques dans l'atteinte totale des cibles pour un SIE donné.

### 6.1.3. Identification des secteurs d'importance économique

#### Choix des attributs économiques et d'usages

Dans le but de minimiser le chevauchement entre les sites d'intérêt écologique et les secteurs d'importance économique et sociale, une couche attribuant un coût supplémentaire à chaque unité de planification de la grille d'étude peut être utilisée dans le logiciel Marxan. Cette couche augmente le coût des solutions individuelles en fonction de l'information associée aux unités de planification sélectionnées. L'algorithme de Marxan, qui vise à diminuer le coût total de chaque solution, évitera ainsi de sélectionner les unités de planification très coûteuses, puisque très importantes du point de vue économique tel que la pêche, et favorisera celles lui permettant d'atteindre les cibles de conservation à un coût total moindre.

Plusieurs usages ont été identifiés en milieu marin et côtier. Le secteur économique le plus important est la pêche commerciale ciblant une diversité d'espèces de poissons et d'invertébrés benthiques majoritairement près des côtes. C'est donc ce secteur d'activité qui a été considéré prioritaire afin de minimiser le chevauchement d'une éventuelle AMP avec les usages du milieu marin. Plusieurs autres usages sont présents sur le territoire à l'étude, comme les activités récréotouristiques dont font partie la pêche récréative et la chasse sportive. L'utilisation d'une couche de coût au sein de Marxan nécessite toutefois

l'intégration de l'ensemble des données à considérer en une valeur unique par unité de planification.

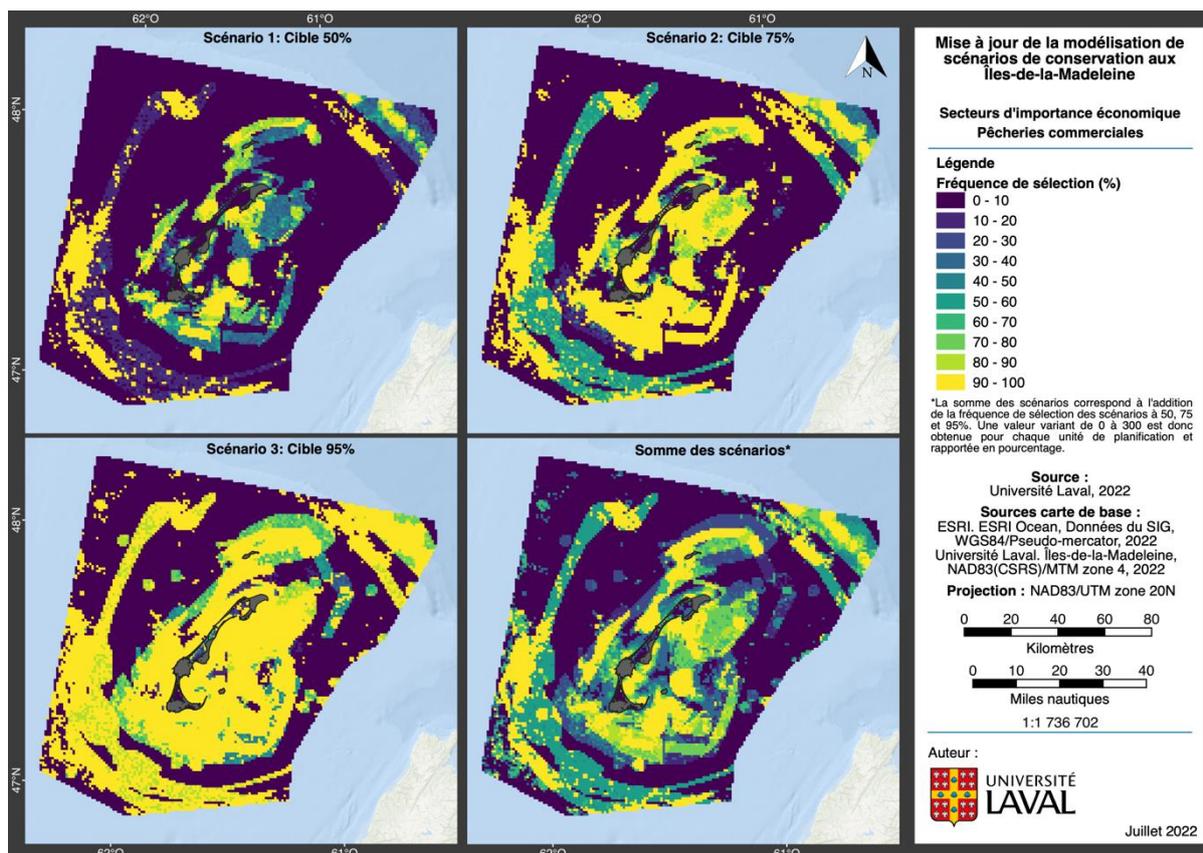
L'utilisation d'une « unité de valeur commune » est donc nécessaire. Cependant, l'intégration de plusieurs types de données différents peut devenir difficile, voire impossible. Dans cette perspective, et afin de faciliter l'intégration des données dans les analyses tout en assurant une couche de coût la plus représentative possible, seules les activités de pêche commerciale ont été considérées. De plus, certains usages ne pouvaient être considérés puisqu'une caractérisation spatiale sur l'ensemble de l'aire d'étude n'était pas disponible, incomplète ou incompatibles avec le logiciel Marxan (voir Annexe 6).

La mariculture est une activité bien implantée aux Îles-de-la-Madeleine. Il aurait été possible de considérer les secteurs de mariculture déjà définis sur le territoire (secteurs actifs et en planification) en excluant ces zones de l'analyse (« lock out » dans Marxan) ou s'assurer qu'ils soient inclus dans la zone d'utilisation durable. Néanmoins comme les données sont rapportées à l'intérieur d'une grille de 1 km<sup>2</sup>, même les unités de planification n'ayant qu'une petite superficie de mariculture auraient été exclues, ce qui correspondait à une proportion importante de certaines lagunes. Dans ce contexte, la mariculture devrait être considérée *a posteriori*, principalement lorsque la compatibilité entre cet usage et la conservation sera établie.

Le secteur récréotouristique est également un secteur économique d'importance aux Îles-de-la-Madeleine (DAA Stratégies 2012). Les activités récréotouristiques, si elles sont bien gérées, sont majoritairement compatibles avec ces milieux protégés. C'est pourquoi, une caractérisation de ces activités a été réalisée dans une perspective de distribution des opportunités de récréotourisme en milieux protégés.

(Adapté du texte issu de Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014)

Une carte intégrant les données de pêche commerciale a été créée (Figure 9) pour permettre d'identifier l'intensité d'utilisation du territoire à l'étude par cette activité et ainsi obtenir une couche de coûts pour le logiciel Marxan. Cette carte a été produite à l'aide des données provenant des journaux de bord et de l'information recueillie lors d'entretiens réalisés avec des pêcheurs (MPO 1995 et Déraspe 2009).



**Figure 9.** Identification des secteurs d'importance économique en fonction des activités de pêche commerciale recensées au sein de l'aire d'étude, selon que 50 %, 75 % ou 95 % de l'activité de chacune des pêcheries est conservée, ainsi que la somme de ces trois scénarios. Cette dernière carte indique les secteurs où les activités de pêche commerciale sont les plus concentrées.

#### 6.1.4. Analyse intégrée

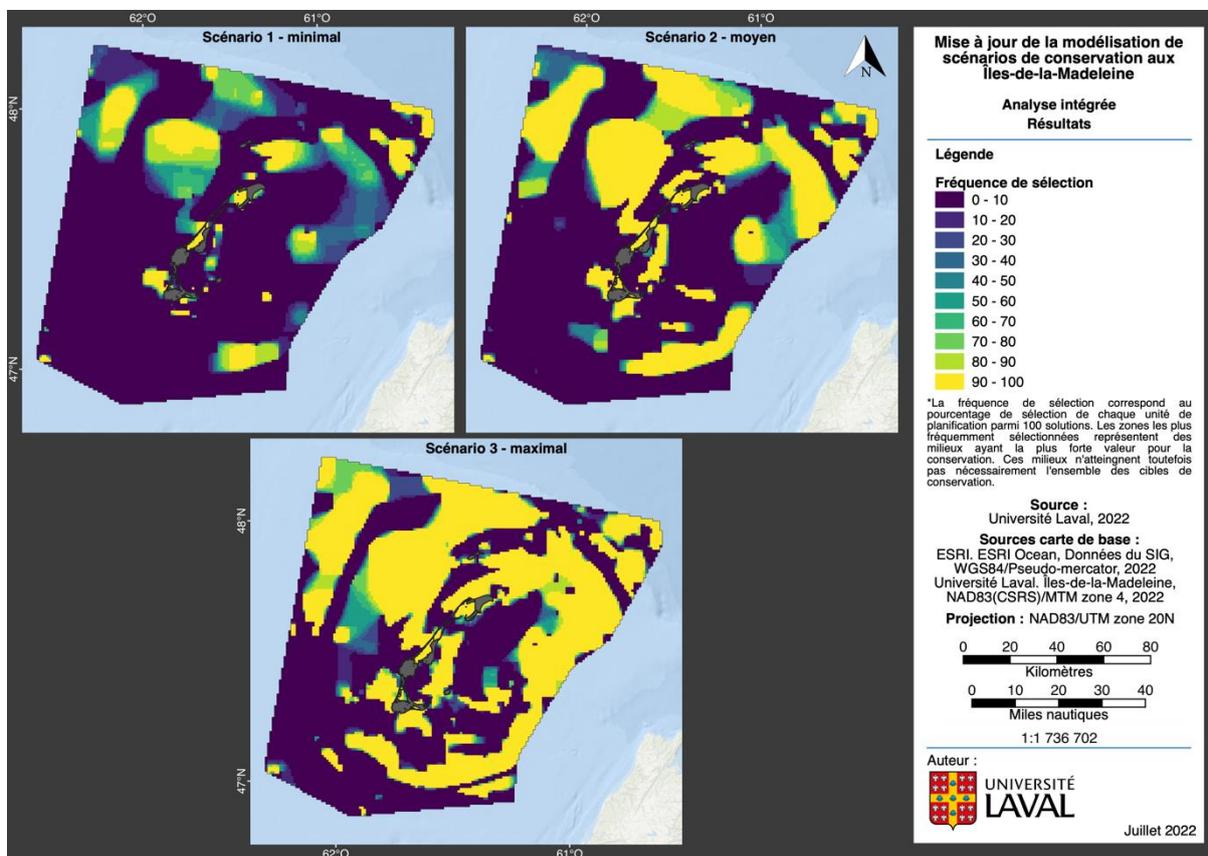
L'analyse intégrée (Figure 9) combine les attributs écologiques, les secteurs d'importance économique et les zones récréotouristiques. L'inclusion de données sociales et économiques dans les analyses vise à minimiser la superposition entre les solutions de conservation obtenues et les milieux d'importance sociale et économique.

Lors de l'étude de 2012-2014, 11 secteurs d'intérêt récréotouristique avaient été identifiés à partir d'informations provenant d'entretiens avec les entreprises touristiques locales et des zones identifiées lors d'une activité d'échange de connaissances avec des intervenants locaux. Dans la présente étude, il n'y a pas eu d'identification de secteurs d'intérêt récréotouristique. Les 21 attributs récréotouristiques ont été traités comme un attribut écologique (par ex. marais), avec une cible d'importance relative moyenne. Par exemple, pour le scénario minimal, le logiciel devait sélectionner 10 % de chacun des attributs récréotouristiques. Ceci permettait donc de distribuer équitablement les opportunités au sein de l'ensemble des activités récréotouristiques. Il n'y a pas une activité récréotouristique qui est privilégiée plus qu'une autre.

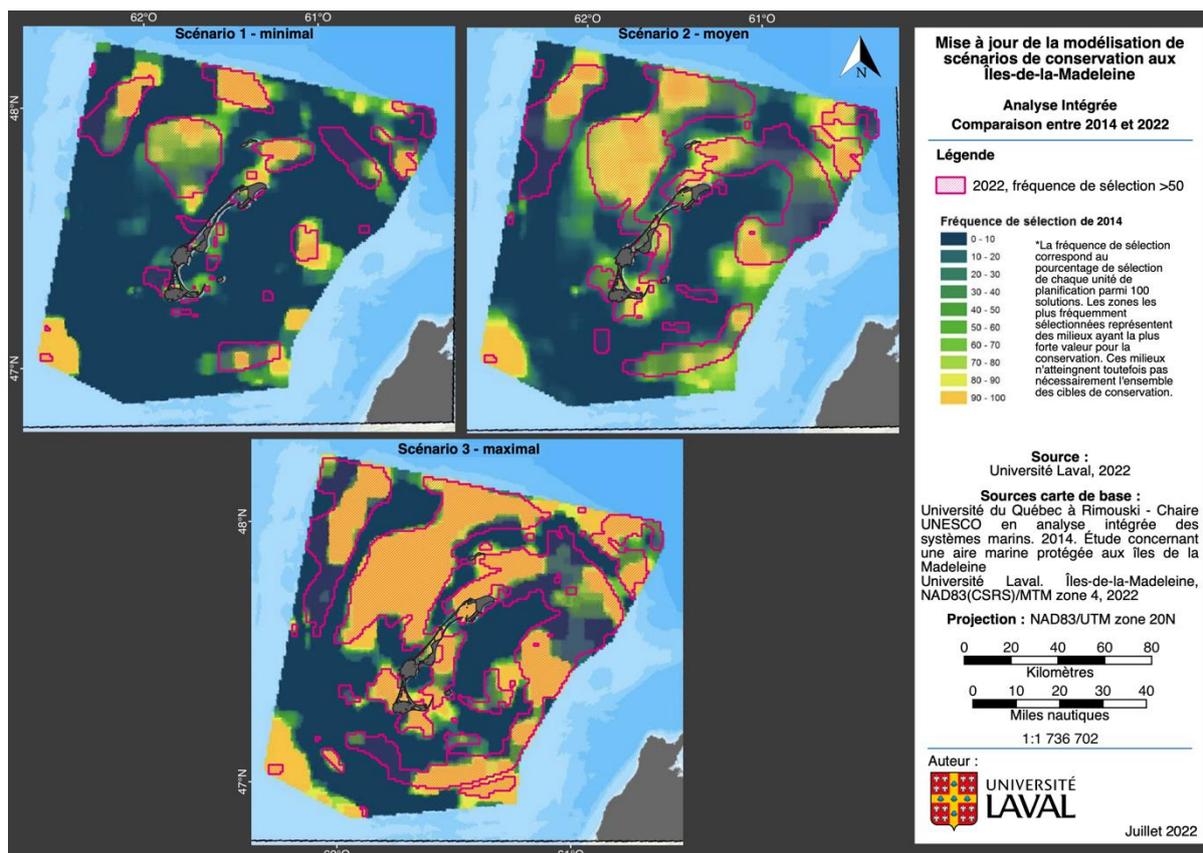
L'analyse intégrée de l'étude de 2012-2014 a permis d'amorcer la réflexion sur des scénarios de conservation possibles sur l'aire d'étude des îles-de-la-Madeleine. Les résultats ne visaient cependant pas à présenter des scénarios de conservation définitifs avec précision, mais plutôt

à exposer différentes options selon un gradient de niveaux de conservation. En effet, il était impossible de présenter des scénarios de conservation concrètement définis puisqu'aucun zonage ni modalité de gestion n'avaient été déterminés lors de l'étude de 2012-2014. Pour la présente étude, un zonage a été défini par le MELCC et l'APC (section 6.2.2.) afin de permettre un second type d'analyse, soit l'utilisation de Marxan avec Zones ou MarZone.

L'analyse intégrée a été refaite dans la présente étude afin de pouvoir comparer les résultats de l'étude de 2012-2014 avec les résultats de l'analyse actuelle (Figure 11). La superficie des scénarios minimal à maximal dont la fréquence de sélection est supérieure à 50 % est de 3325, 6194 et 8648 km<sup>2</sup> (Tableau 9). Cela correspond à une diminution de superficie de 6 % pour le scénario minimal et une augmentation de 19 et 8 % respectivement pour le scénario moyen et maximal. Le chevauchement de cette superficie entre les deux études est de 62, 73 et 83 % du scénario minimal à maximal.



**Figure 10.** Fréquences de sélection des 100 solutions des trois scénarios (minimal, moyen et maximal) de l'analyse intégrée qui inclut les attributs écologiques, les secteurs d'importance économiques et les secteurs d'intérêt récréotouristique.



**Figure 11.** Comparaison entre les fréquences de sélection de l'analyse intégrée de l'étude de 2012-2014 et celle de la présente étude. Les fréquences de sélection > 50 % ont été conservées lors de l'analyse de 2022. Il est à noter que la délimitation de ces secteurs demeure dépendante des attributs de conservation et des cibles utilisés, donc elle est sujette à changement.

**Tableau 9.** Superficie en kilomètre carré pour chaque scénario (minimal, moyen et maximal) de l'analyse intégrée de l'étude de 2012-2014 et celle de la présente étude dont la fréquence de sélection > 50 % ainsi que le chevauchement en pourcentage des superficies d'un même scénario.

Scénario	Superficie (km <sup>2</sup> )		Chevauchement (%)
	Étude 2012-2014	Présente étude	
<b>Minimal</b>	3520	3325	62
<b>Moyen</b>	5205	6194	73
<b>Maximal</b>	7996	8648	83

## 6.2. MarZone

### 6.2.1. Approche méthodologique

La première étape est de définir les zones souhaitées dans le projet. Dans le cadre de cette étude, 4 zones de gestion ont été définies par le MELCC et l'APC (Annexe 6). Des zones de gestion sont des zones présentant un gradient des mesures de conservation appliquées. Les 4 zones de gestion et les attributs utilisées pour chacune d'entre elles sont :

- **Conservation stricte** : elle comprend seulement les attributs écologiques
- **Conservation générale** : elle comprend les attributs écologiques et des activités récréotouristiques sans extraction ;
- **Conservation aux fins d'utilisation durable** : elle comprend les attributs écologiques, des activités récréotouristiques et de la pêche commerciale, sauf les activités au chalut ou à la drague ;
- **Zone d'utilisation multi-usages** : elle comprend tous les attributs précédemment mentionnés, ainsi que des activités de pêche commerciale au chalut et à la drague.

Une fois les zones définies, il faut déterminer quels sont les attributs de conservation et les couches de coûts. Il a été déterminé que seuls les attributs écologiques sont utilisés comme des attributs de conservation. Pour l'analyse intégrée avec Marxan, il y avait en plus les activités récréotouristiques.

Pour l'analyse avec MarZone, les activités récréotouristiques ont été considérées comme une couche de coûts. En effet, les activités récréotouristiques et les activités de pêche commerciale sont considérées comme des activités économiques. Il est donc difficile d'accepter que l'une se trouve dans les attributs de conservation et l'autre dans la couche de coûts, bien que ce fût le cas pour l'analyse intégrée de Marxan puisqu'il est impossible d'inclure plus d'une couche de coûts et qu'il est difficile pour l'algorithme de Marxan de comprendre la variabilité dans les différentes couches de coûts (une pour la fréquence de sélection pour la pêche commerciale en pourcentage et une autre pour le nombre d'activités récréotouristiques). C'est pourquoi, MarZone présente plus de flexibilité en permettant d'intégrer plus d'une couche de coûts.

Avec MarZone, il y a une couche de coûts par zone (Tableau 10). Le processus d'obtention de la couche de coûts des activités de pêche commerciale est le même que pour l'analyse Marxan, soit l'addition des fréquences de sélection de trois scénarios (50, 75 et 95 %) ramenée en pourcentage. Ensuite, le pourcentage du nombre d'activités récréotouristiques a été ajouté et le tout a été normalisé sur 1.

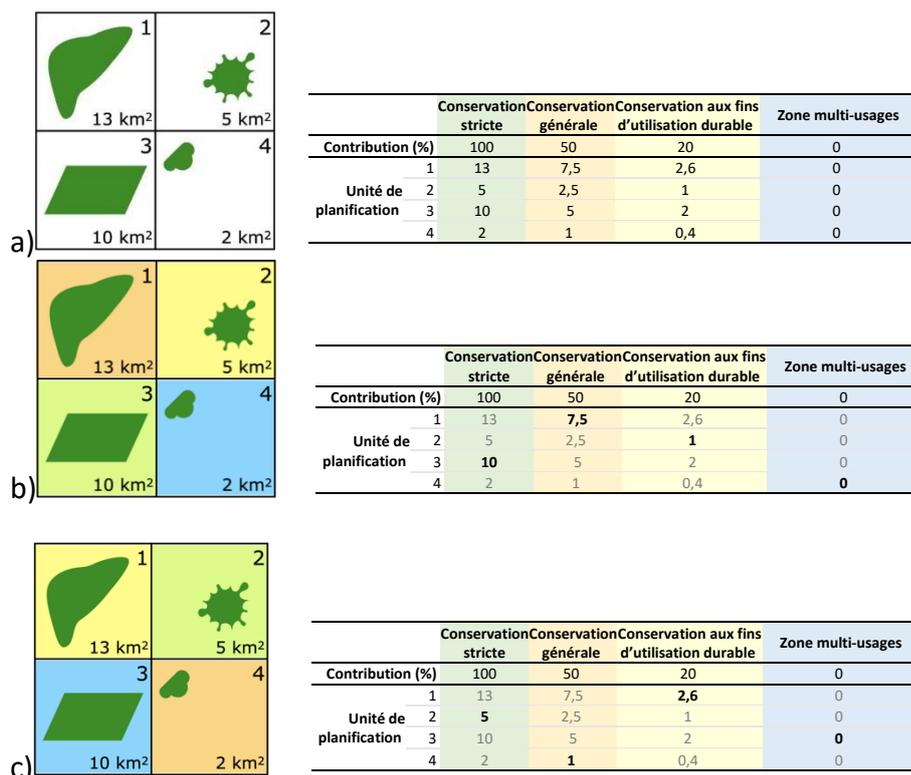
**Tableau 10.** Activités économiques comprises dans la couche de coût de chaque zone de gestion

Zones de gestion	Couche de coûts des activités économiques
Conservation stricte	Activités de pêche commerciale et récréotouristiques
Conservation générale	Activités de pêche commerciale et récréotouristiques avec extraction
Conservation aux fins d'utilisation durable	Activités de pêche commerciale avec chalutage ou dragage
Zone d'utilisation multi-usages	Aucune, unité de planification utilisée

Dans une analyse intégrant des zones de gestion en fonction du type d'utilisation, il faut aussi définir la proportion ou la contribution des attributs écologiques qu'il est possible de conserver dans chacune des zones afin d'atteindre la cible de conservation. Comme pour l'attribution des cibles de conservation, il n'y a pas de bonne réponse. C'est pourquoi, il a été déterminé par ordre d'importance en fonction du niveau de la conservation que la contribution des attributs écologiques est de 100 % dans les zones de conservation stricte, de 50 % dans les zones de conservation générale, 20 % dans les zones de conservation aux fins durables et de 0 % pour la zone d'utilisation multi-usages. Selon l'attribution d'une zone à une unité de planification, la contribution permet, ou pas, l'atteinte des cibles de conservation. Par exemple, la cible de conservation pour les marais est de 30 % et une grille de l'aire d'étude ne comporte que 4 unités de planification (Figure 12a). Dans chacune des unités de planification, il y a une superficie quelconque de marais. Il y a un total de 30 km<sup>2</sup> de marais. Afin d'atteindre notre cible de conservation de 30 %, il faut que 9 km<sup>2</sup> soit sélectionné. Plusieurs solutions sont possibles, mais certaines sont meilleures que d'autres puisque la contribution de cette superficie à la cible de conservation est variable selon qu'une zone soit attribuée à une unité de planification ou à une autre (Tableau 11). La solution présentée à la figure 12b permet la conservation de 18,5 km<sup>2</sup> de marais ce qui est supérieur au 9 km<sup>2</sup> souhaité qui est nécessaire pour atteindre la cible de conservation de 30 %. Dans ce cas, la cible de conservation est atteinte, donc c'est une bonne solution. La solution présentée à la figure 12c permet la conservation de 8,6 km<sup>2</sup> ce qui est inférieur au 9 km<sup>2</sup> souhaité. Cette solution ne permet pas d'atteindre la cible de 30 %, donc c'est une mauvaise solution.

**Tableau 11.** Superficie (km<sup>2</sup>) contribuant à la cible de conservation selon la zone attribuée à une unité de planification.

		Conservation stricte	Conservation générale	Conservation aux fins d'utilisation durable	Zone multi-usages
<b>Contribution (%)</b>		100	50	20	0
<b>Unité de planification</b>	1	13	7,5	2,6	0
	2	5	2,5	1	0
	3	10	5	2	0
	4	2	1	0,4	0



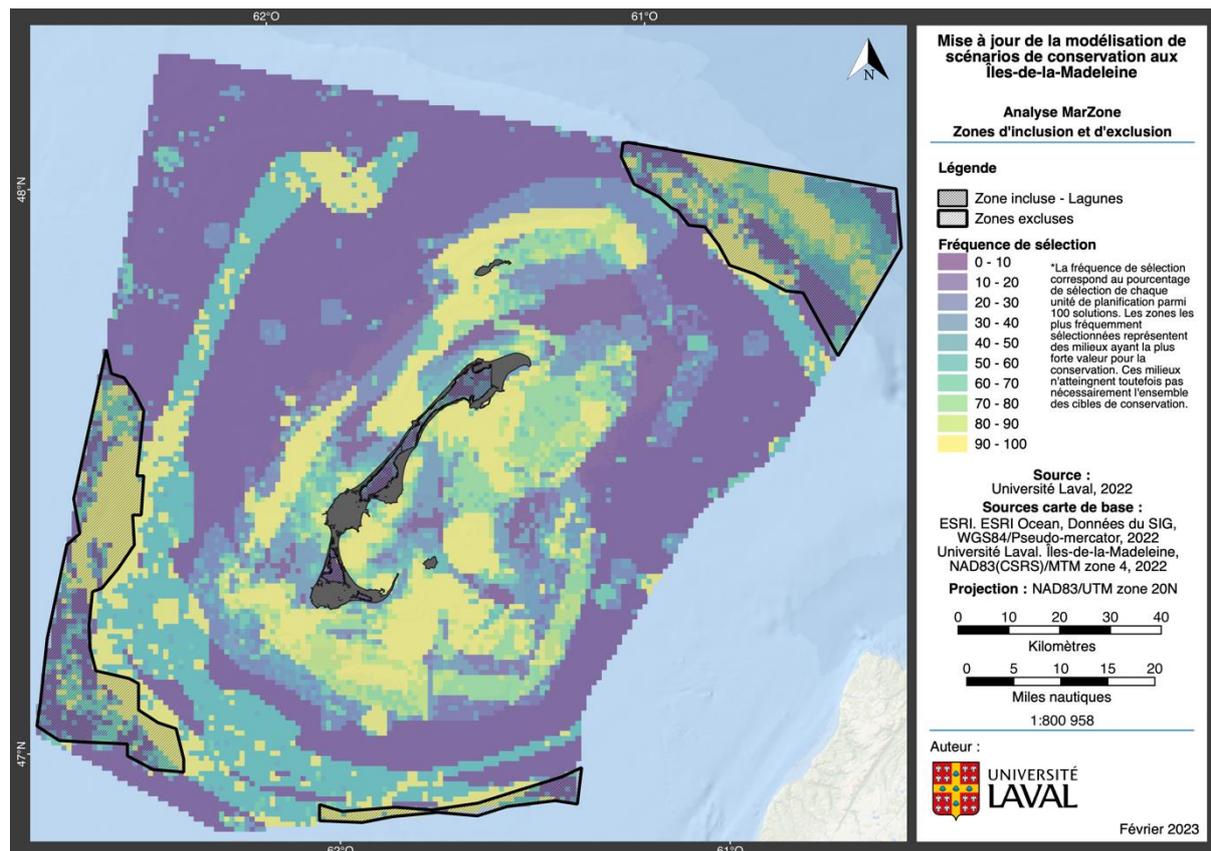
**Figure 12.** a. Représentation des marais dans les unités de planification. b. Solution où la cible de conservation est atteinte. c. Solution où la cible de conservation n'est pas atteinte. Le chiffre en haut à droite correspond au numéro d'identification des unités de planification. La valeur en km<sup>2</sup> inscrite en bas à droite de chaque unité de planification correspond à la superficie de marais présente dans chaque unité. Les couleurs représentent la zone à laquelle l'unité de planification a été assignée. L'orange représente la conservation stricte, le vert la conservation générale, le bleu la conservation aux fins d'utilisation durable et le jaune la zone multi-usage.

Un paramétrage a été fait pour ces analyses avec MarZone. Un total de 100 répétitions pour 15 000 000 itérations avec un BLM de 0,0001 a été retenu. De plus, de nombreux scénarios de conservation ont été testés avant la sélection de ceux présentés dans ce rapport. De nombreuses combinaisons des zones prédéfinies par le MELCC et l'APC ont été testées (Tableau 12), mais ce sont finalement les combinaisons des tests 1 et 3, sans inclusion ou exclusion de zones, qui sont présentés dans ce rapport. De plus, de nombreux tests ont été effectués afin d'ajouter des contraintes d'analyse, en forçant l'inclusion (ex. des lagunes) ou l'exclusion de certains secteurs<sup>1</sup> dans certains types de zones (Figure 13). Les scénarios de conservation testés mais non analysés et interprétés dans ce rapport sont tout de même présentés en annexe à titre indicatif (Annexe 7).

<sup>1</sup> Plusieurs zones d'exclusion ont été testées : 1) Zone d'une largeur d'environ 10 brasses autour de la côte et s'arrêtant à la limite des principaux récifs rocheux; 2) Zones avec une forte présence d'activités commerciales de pêche selon les journaux de bord du MPO.

**Tableau 12.** Présentation de différents tests de scénarios de conservation effectués en fonction des types de zones utilisées dans les analyses préliminaires MarZone.

	Test 1	Test 2	Test 3
Conservation stricte	X	X	X
Conservation générale	X	X	
Conservation aux fins d'utilisations durables	X		X
Zone multi-usages	X	X	X



**Figure 13.** Zones d'exclusion et d'inclusion envisagées pour les analyses MarZone. Le fond de carte coloré représente la fréquence de sélection des unités de planification de la couche de coût générée pour la pêche commerciale.

### 6.2.2. Résultats

L'analyse marZone a permis d'amorcer la réflexion sur des scénarios de conservation possibles sur le territoire marin entourant les Îles-de-la-Madeleine. Les résultats ne visent cependant pas à présenter des scénarios de protection définitifs, mais plutôt à exposer différentes options selon un gradient de niveaux de conservation.

Deux types de scénarios ont été produits :

- Un scénario avec quatre zones de gestion ou de conservation (Figure 14) ;
- Un scénario avec trois zones (Figure 15).

Pour chaque type de scénario, il y a trois scénarios présentés selon les cibles, soit minimal, moyen et maximal.

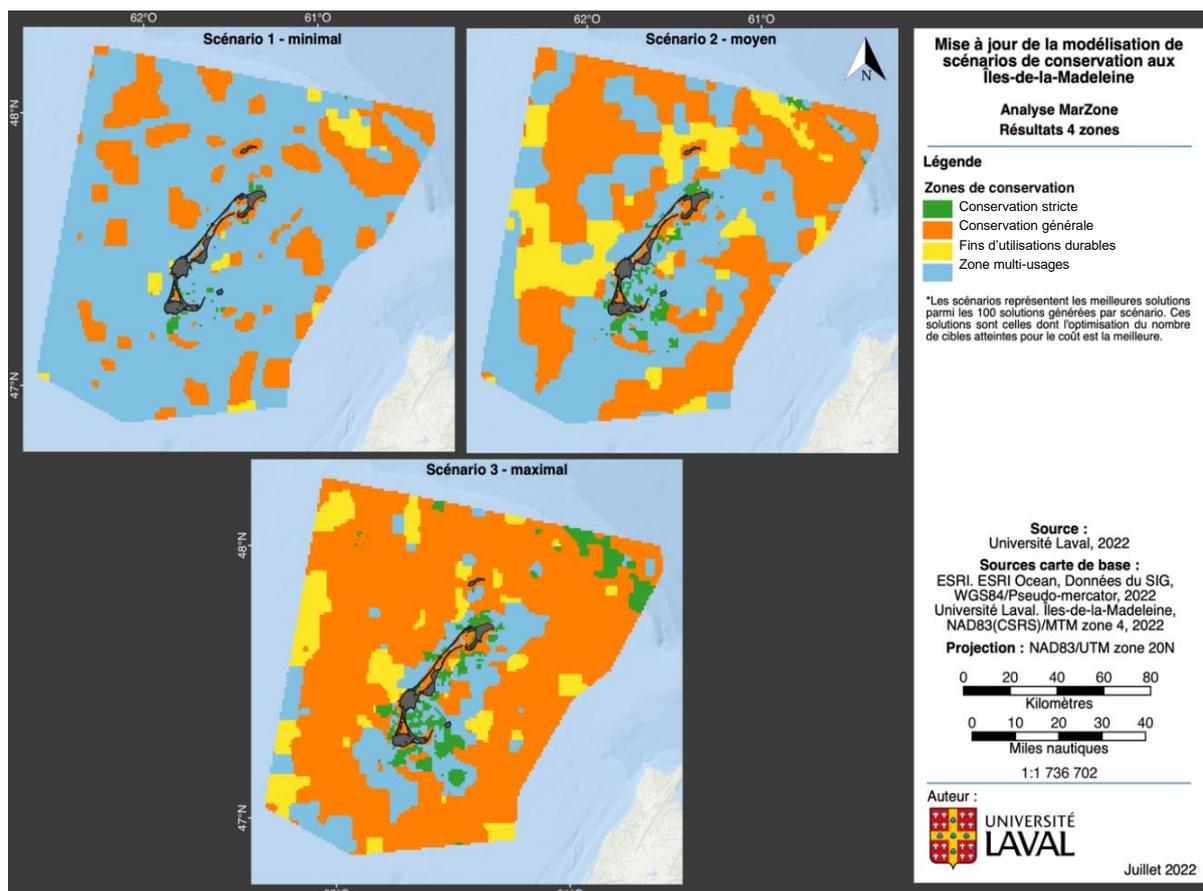
### *Scénarios avec 4 zones de conservation*

La superficie qu'occupe chaque zone de conservation varie selon le scénario (Tableau 13). Pour le scénario avec quatre zones de conservation, la proportion qu'occupe la zone de conservation générale augmente de 23 à 69 % du scénario minimal au scénario maximal, alors que la zone multi-usage diminue de 74 à 15 %.

Les cibles de conservation ne sont pas toutes atteintes dans tous les scénarios (Tableau 14). Le nombre de cibles non atteintes augmente du scénario minimal à maximal. Il y a 7, 11 et 20 cibles non atteintes respectivement pour le scénario minimal à maximal. Cela signifie que la sélection de zone contribuant plus à l'atteinte des cibles de conservation du scénario minimal à maximal n'est pas suffisant pour palier à l'augmentation des cibles. La cible de conservation de certains attributs écologiques, comme le garrot d'Islande, le pluvier siffleur et le quiscale rouilleux, n'est jamais atteinte. Pour certains attributs écologiques, comme la classification benthique sable graveleux 70 - 100 m, la cible de conservation est presque atteinte (99,9 %). Afin d'atteindre le plus de cible de conservation possible, la superficie de la zone d'utilisation multi-usages diminue du scénario minimal à maximal puisque sa contribution aux cibles de conservation est la plus faible. Cette zone est la seule présentant aucun coût tandis que l'augmentation de la superficie des autres zones entraîne une augmentation du coût. Les couches de coût n'ont pas de valeur monétaire, mais cela permet d'avoir une idée approximative de l'impact de la mise en place de ces zones de conservation sur les activités économiques et les usages.

Le coût augmente du scénario minimal à maximal. Il est respectivement de 324, 928 et 1938. L'augmentation du coût indique une augmentation de l'impact sur les activités économiques et les usages.

L'impact sur la pêche commerciale varie selon le scénario de conservation et le type de zone (Tableau 17). Il n'y a pas d'impact sur la pêche commerciale dans la zone d'utilisation multi-usages, par contre la pêche au chalut et à la drague est impactée dans la zone de conservation aux fins d'utilisations durables et il y a un impact sur tout type de pêche commerciale dans les zones de conservation stricte et générale selon les modalités de gestion définies (Annexe 6). La pêche commerciale est globalement affectée de 10 %, 33 % et 52 % respectivement pour le scénario minimal à maximal.



**Figure 14.** Meilleure solution parmi 100 solutions des trois scénarios (minimal, moyen, maximal) de l'analyse MarZone avec 4 zones de gestion

**Tableau 13.** Superficie, en pourcentage par rapport à l'ensemble de l'aire d'étude, des différents types de zone selon les scénarios de conservation testé.

Scénario	Superficie (%)			
	Conservation stricte	Conservation générale	Conservation aux fins d'utilisations durables	Zone multi-usages
<b>Minimal</b>	1	23	2	74
<b>Moyen</b>	2	44	13	41
<b>Maximal</b>	5	69	11	15

**Tableau 14.** Indicatif du coût et du nombre de cibles non atteintes pour les 100 solutions, ainsi que la liste de la proportion pour chaque cible non atteinte en pourcentage pour la meilleure solution pour chaque scénario testé pour la modélisation avec 4 zones de gestion. Le nombre inscrit entre parenthèses correspond au coût et au nombre de cibles de conservation non atteinte pour la meilleure solution.

Scénarios	Coût	Nombre de cibles non atteintes	Proportion atteinte pour chaque cible non atteinte (%)
<b>Minimal</b>	312 – 346 (324)	6 – 11 (7)	Marais maritime : 97,7 Sable graveleux 0 – 20 m : 99,9 Sable graveleux 70 – 100 m : 99,8 Coraux : 99,9 Garrot d’Islande : 73,5 Pluvier siffleur : 88,9 Quiscale rouilleux : 91,4
<b>Moyen</b>	927 – 964 (928)	8 – 18 (11)	Sable graveleux 70 – 100 m : 99,9 Indice de diversité, invertébré : 99,9 Indice de diversité, poissons : 99,9 Garrot d’Islande : 94,5 Grèbe esclavon : 98,2 Grèbe esclavon, cycles vitaux : 85,5 Hibou des marais : 71,4 Pluvier siffleur : 86,9 Pluvier siffleur, cycles vitaux : 87,7 Pygargue à tête blanche : 96,7 Quiscale rouilleux : 83,2
<b>Maximal</b>	1938 - 1993 (1938)	18 – 27 (20)	Gravier 70 – 100 m : 99,9 Sable graveleux 70 – 100 m : 99,9 Habitat épipélagiques/côtier 7 : 99,9 Habitat épipélagiques/côtier 8 : 99,9 Habitat épipélagiques/côtier 13 : 99,9 Zostère marine : 99,7 Crabe des neiges immatures : 99,9 Maraîche : 97,8 Raie épineuse : 97,0 Guilde alimentaire 8 : 94,0 Bécasseau maubèche : 86,7 Garrot d’Islande : 80,9 Grèbe esclavon : 84,4 Grèbe esclavon, cycles vitaux : 71,7 Océanite cul-blanc : 96,2 Pluvier siffleur : 79,4 Pluvier siffleur, cycles vitaux : 74,1 Pygargue à tête blanche : 81,8 Quiscale rouilleux 72,6 Colonie : 99,9

### Scénarios avec 3 zones de conservation

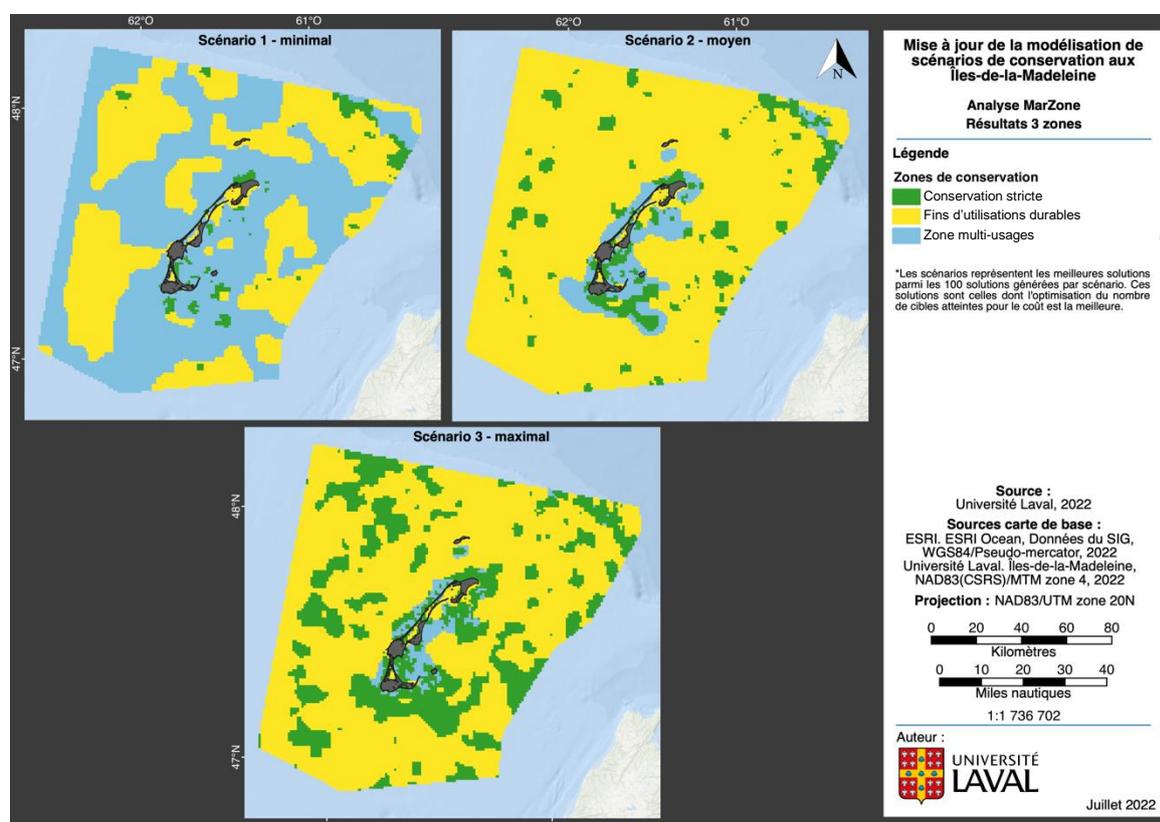
La superficie qu’occupe chaque zone de conservation varie selon le scénario (Tableau 15). La zone aux fins d’utilisations durables augmente significativement entre le scénario minimal et moyen puisqu’elle augmente de 41 à 84 %, alors que la zone multi-usage diminue de 56 à 7 %. Entre les scénarios moyen et maximal, la zone de conservation stricte augmente de 9 à 26 %, alors que la zone multi-usage reste similaire en représentant 3-7 % de la superficie totale de l’aire d’étude.

Les cibles de conservation ne sont pas toutes atteintes dans tous les scénarios (Tableau 16). Le nombre de cibles non atteintes augmente du scénario minimal à maximal. Il y a 15 cibles non atteintes pour le scénario minimal et 31 pour les scénarios moyen et maximal. Cela signifie que la sélection de zone contribuant plus à l’atteinte des cibles de conservation du scénario minimal à maximal n’est pas suffisante pour palier à l’augmentation des cibles. La cible de conservation de certains attributs écologiques, comme le garrot d’Islande, le pluvier siffleur et le quiscale rouilleux, n’est jamais atteinte. Afin d’atteindre le plus de cible de conservation possible, la superficie de la zone d’utilisation multi-usages diminue du scénario

minimal à maximal puisque sa contribution aux cibles de conservation est la plus faible. Cette zone est la seule présentant aucun coût tandis que l'augmentation de la superficie des autres zones entraîne une augmentation du coût. Les couches de coût n'ont pas de valeur monétaire, mais cela permet d'avoir un indicatif de l'impact de la mise en place de ces zones de conservation sur les activités économiques et les usages.

Le coût augmente du scénario minimal à maximal. Il est respectivement de 608, 1770 et 4769. L'augmentation du coût indique une augmentation de l'impact sur les activités économiques et les usages.

L'impact sur la pêche commerciale varie selon le scénario de conservation et le type de zone puisque chaque zone a une modalité de gestion différente (Tableau 17 ; Annexe 6). La pêche commerciale est globalement affectée de 19 %, 38 % et 68 % respectivement pour le scénario minimal à maximal.



**Figure 15.** Meilleure solution parmi 100 solutions des trois scénarios (minimal, moyen, maximal) de l'analyse MarZone avec 3 zones de gestion.

**Tableau 14.** Superficie, en pourcentage par rapport à l'ensemble de l'aire d'étude, des différents types de zone selon les scénarios de conservation testé.

Scénarios	Superficie (%)		
	Conservation stricte	Conservation aux fins d'utilisations durables	Zone multi-usages
Minimal	3	41	56
Moyen	9	84	7
Maximal	26	71	3

**Tableau 15.** Indicatif du coût et du nombre de cibles non atteintes pour les 100 solutions, ainsi que la liste de la proportion pour chaque cible non atteinte en pourcentage pour la meilleure solution pour chaque scénario testé pour la modélisation avec 3 zones de gestion. Le nombre inscrit entre parenthèses correspond au coût et au nombre de cibles de conservation non atteinte pour la meilleure solution.

Scénarios	Coût	Nombre de cibles non atteintes	Proportion atteinte pour chaque cible non atteinte (%)
<b>Minimal</b>	606 — 627 (608)	15 — 22 (15)	Marais maritime : 97,7 Génévrier à gros fruits : 85,7 Maraîche : 99,9 Bécasseau maubèche : 33,3 Bruant de Nelson : 41,7 Garrot d'Islande : 23,5 Grèbe esclavon : 53,1 Grèbe esclavon, cycles vitaux : 42,1 Hibou des marais : 50 Océanite cul-blanc : 81,1 Pluvier siffleur : 32,6 Pluvier siffleur, cycles vitaux : 40,3 Pygargue à tête blanche : 43,3 Quiscale rouilleux 34,5 Quiscale rouilleux : 59,0
<b>Moyen</b>	1766 — 1788 (1770)	28 — 35 (31)	Marais maritime : 80 Gravier 20 – 70 m : 99,9 Gravier 70 – 100 m : 97,8 Pélite > 350 m : 80 Sable fin 20 – 70 m : 99,9 Sable graveleux 20 – 70 m : 99,9 Sable graveleux 70 – 100 m : 99,9 Plan d'eau & baies intérieures : 99,9 Génévrier à gros fruits : 89,8 Maraîche : 99,9 Guilde alimentaire 4 : 77,4 Guilde alimentaire 5 : 72,9 Guilde alimentaire 6 : 80,0 Guilde alimentaire 7 : 70,1 Guilde alimentaire 8 : 56,8 Arlequin plongeur : 57,1 Bécasseau maubèche : 30,5 Bruant de Nelson : 23,8 Garrot d'Islande : 16,8 Grèbe esclavon : 32,1 Grèbe esclavon, cycles vitaux : 24,4 Hibou des marais : 0 Océanite cul-blanc : 56,1 Pluvier siffleur : 19,9 Pluvier siffleur, cycles vitaux : 25,6 Pygargue à tête blanche : 28,5 Quiscale rouilleux 20,9 Quiscale rouilleux : 33,7 Râle jaune : 57,1 Échouerie de phoques : 72,1
<b>Maximal</b>	4768 — 4809 (4769)	30 — 39 (31)	Gravier 20 – 70 m : 99,8 Gravier 70 – 100 m : 99,7 Pélite > 350 m : 50 Sable fin 20 – 70 m : 99,8 Sable fin 70 – 100 m : 99,6 Sable fin > 350 m : 99,7 Sable graveleux 20 – 70 m : 99,5 Sable graveleux 70 – 100 m : 99,2 Habitat épipél./côtier 13 : 99,5 Plan d'eau & baies intérieures : 99,9 Génévrier à gros fruits : 62,9 Halénie de Brenton : 93,3 Guilde alimentaire 4 : 47,8 Guilde alimentaire 5 : 45,0 Guilde alimentaire 6 : 50 Guilde alimentaire 7 : 42,6 Guilde alimentaire 8 : 34,9 Arlequin plongeur : 40 Bécasseau maubèche : 21,3 Bruant de Nelson : 16,7 Garrot d'Islande : 13,5 Grèbe esclavon : 22,5 Grèbe esclavon, cycles vitaux : 18,7 Hibou des marais : 0 Océanite cul-blanc : 28,5 Pluvier siffleur : 17,1 Pluvier siffleur, cycles vitaux : 19,4 Pygargue à tête blanche : 21,5 Quiscale rouilleux 16,9 Quiscale rouilleux : 25,6 Râle jaune : 40,0

### *Comparaison des scénarios avec 4 et 3 zones de gestion*

Les cibles de conservations ne sont pas atteintes dans tous les scénarios. Le nombre de cibles non atteintes est plus élevé de 2,1 ; 2,8 et 1,5 % respectivement pour le scénario minimal à maximal pour les scénarios à 3 zones de gestion comparativement à ceux à 4 zones de gestion. Dans les deux analyses, la cible de conservation de certains attributs écologiques, comme le garrot d'Islande, le pluvier siffleur et le quiscale rouilleux, n'est jamais atteinte.

Parmi les cibles non-atteintes, environ 30 % d'entre elles atteignent tout de même 99.9% des cibles dans les scénarios avec 4 zones de gestion. Par contre, les cibles presque atteintes avec 99.9% sont faibles (entre 3 et 16 %) dans les scénarios avec 3 zones de gestion. De plus, parmi les cibles non-atteintes, toutes atteignent 70 % des cibles dans les scénarios à 4 zones de gestion, alors que plus de la moitié est inférieure à 70 % pour les scénarios à 3 zones de gestion.

Le coût est plus élevé de 1,9 % pour le scénario minimal et moyen et de 2,5 % pour le scénario maximal pour les scénarios à 3 zones de gestion comparativement à ceux à 4 zones de gestion. Le coût est plus élevé dans les scénarios à 3 zones de gestions, car la superficie qu'occupe la zone multi-usage est inférieur pour le scénario minimal à maximal. Cette zone est la seule sans coût considérant ses modalités de gestion moins restrictives. L'impact de la pêche est supérieur de 1,9, 1,2 et 1,3 % pour le scénario minimal à maximal pour les scénarios à 3 zones de gestion comparativement à ceux à 4 zones de gestion.

**Tableau 16.** Proportion en pourcentage du nombre d'activités de pêche commerciale par type d'engin et par espèce affectée par les différents scénarios de conservation. La zone 4, zone d'utilisation multi-usages n'est pas présente puisqu'elle n'a pas d'impact sur la pêche. Le « — » correspond à 0.

Pêche commerciale	4 zones de conservation									3 zones de conservation					
	Scénario 1 — Minimal			Scénario 2 — Moyen			Scénario 3 — Maximal			Scénario 1 — Minimal		Scénario 2 — Moyen		Scénario 3 — Maximal	
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 3	Zone 1	Zone 3	Zone 1	Zone 3
<b>Casier</b>															
Buccin	-	8		-	28		1	-		1		4		85	
Crabe araignée	-	7		-	12		1	25		-		-		38	
Crabe commun	6	6		19	12		33	22		8		32		51	
Crabe des neiges	-	4		-	17		3	45		1		6		25	
Plie rouge	2	-		19	12		61	22		17		46		66	
<b>Chalut</b>															
Aiglefin	6	11	-	38	21	4	98	-	-	49	21	75	9	70	9
Chabots	7	2	-	35	8	-	42	14	-	9	1	27	3	62	3
Flétan Atlantique	5	6	-	28	16	-	44	15	-	13	2	35	8	73	6
Flétan du Groenland	-	21	1	7	49	2	47	41	2	56	11	66	31	51	3
Goberge	-	27	-	6	69	-	17	57	-	-	2	29	36	71	26
Limande à queue jaune	7	2	-	28	8	-	40	13	-	18	2	36	3	62	4
Lotte	-	20	-	8	44	-	53	35	1	17	9	40	17	86	12
Merluche blanche	-	23	2	6	52	5	49	44	-	25	14	43	31	73	24
Morue franche	2	13	1	14	35	6	34	43	4	14	22	31	42	58	-
Plie canadienne	-	15	-	7	34	10	21	49	8	10	33	24	57	56	43
Plie grise	-	6	-	7	42	1	23	61	1	12	26	26	52	70	28
Plie rouge	7	2	-	28	8	-	40	14	-	18	2	36	3	62	4
Sébaste	-	22	1	7	50	3	47	43	2	25	14	42	31	70	28
Turbot de sable	8	2	-	31	7	-	44	12	-	21	2	39	3	65	4
<b>Drague</b>															
Couteau de l'Atlantique	2	4	-	21	18	-	35	25	-	10	6	38	8	38	10
Mactre	22	6	-	25	8	-	35	11	-	30	5	45	10	81	9
Mactre de Simpsons	-	9	-	-	14	2	22	36	-	1	14	51	49	68	32
Pétoncle	8	-	-	19	1	-	32	2	-	20	-	38	3	97	1

Pêche commerciale	4 zones de conservation									3 zones de conservation					
	Scénario 1 — Minimal			Scénario 2 — Moyen			Scénario 3 — Maximal			Scénario 1 — Minimal		Scénario 2 — Moyen		Scénario 3 — Maximal	
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 3	Zone 1	Zone 3	Zone 1	Zone 3
<b>Filet</b>															
Chabots	-	1		2	7		8	12		-		7		35	
Flétan Atlantique	-	2		4	20		7	30		-		8		20	
Hareng	3	14		14	26		31	34		15		36		38	
Limande à queue jaune	-	2		1	6		9	8		-		10		23	
Maquereau	2	1		38	4		32	11		13		47		40	
Morue franche	1	-		6	7		10	14		1		11		36	
Plie rouge	1	1		2	11		7	17		-		8		33	
Poulamon	-	2		-	15		2	15		-		-		11	
Turbot de sable	1	1		4	1		11	13		1		17		51	
<b>Ligne à la main</b>															
Maquereau	4	4		10	8		23	18		10		19		28	
Thon rouge	-	50		-	70		10	80		-		15		40	
<b>Palangre</b>															
Aiglefin	-	67		-	67		-	100		-		-		-	
Flétan Atlantique	1	7		6	9		15	25		5		18		43	
Loup atlantique	-	-		-	-		-	-		-		-		2	
Merluche blanche	-	14		9	25		42	14		12		53		66	
Morue franche	-	7		5	9		14	23		6		16		38	
Plie canadienne	-	-		7	14		21	14		7		29		50	
Poulamon	-	-		5	2		12	2		5		14		15	
<b>Seine</b>															
Aiglefin	-	-		-	-		-	100		-		-		30	
Flétan Atlantique	4	-		53	1		80	5		54		65		61	
Flétan du Groenland	3	-		59	1		94	5		-		-		-	
Goberge	2	-		64	4		97	3		70		81		68	
Hareng	-	63		5	84		60	37		45		44		39	
Limande à queue jaune	11	1		34	3		55	5		20		35		65	
Lotte	2	-		61	-		98	2		69		82		59	
Merlu blanc	3	-		60	2		94	5		68		79		60	
Morue franche	2	1		41	3		67	10		47		57		56	
Plie canadienne	5	1		20	3		33	16		20		30		43	

Pêche commerciale	4 zones de conservation									3 zones de conservation					
	Scénario 1 — Minimal			Scénario 2 — Moyen			Scénario 3 — Maximal			Scénario 1 — Minimal		Scénario 2 — Moyen		Scénario 3 — Maximal	
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 3	Zone 1	Zone 3	Zone 1	Zone 3
Plie grise	2	-		54	1		87	12		62		75		57	
Plie rouge	1	1		34	3		55	5		20		34		64	
Sébaste	2	-		58	3		93	5		66		77		60	
Turbot de sable	12	1		35	3		56	5		21		37		69	
<b>Entretien</b>															
Buccin commun	-	12		2	24		6	66		3		12		29	
Crabe araignée	1	5		2	20		4	48		2		3		27	
Crabe commun	4	14		20	17		31	21		9		20		51	
Crabe des neiges	-	22		-	51		-	87		-		7		25	
Flétans	2	10		6	17		13	33		5		13		38	
Hareng Atlantique	3	13		10	24		19	39		8		17		29	
Homard	2	13		8	20		15	37		5		14		30	
Mactres & Couteau	6	17	1	15	26	2	25	42	2	13	21	27	40	40	38
Morue franche	1	23	1	5	34	20	14	51	8	7	32	15	69	30	64
Oursin vert	3	3		23	6		41	14		16		39		54	
Pétoncle géante	2	13	-	7	31	2	12	51	5	6	29	16	64	47	50
Plies	5	13	3	10	26	8	18	37	10	8	15	18	49	35	46
Sébaste	-	57	1	6	77	2	43	50	-	27	31	35	50	47	51

## 7. Considérations supplémentaires

### 7.1. Considérations sur l'analyse

Les analyses qui ont été réalisées, les objectifs de conservation, le choix des cibles de conservation et la contribution de chacune des zones de conservation, sont pertinents pour la planification d'une AMP. L'approche utilisée pour le choix des cibles de conservation (importance relative en fonction de critères) visait à minimiser, autant que possible, les biais causés par la subjectivité induite par les perceptions individuelles de l'importance de certains attributs écologiques. Pour les prochaines étapes, il sera cependant essentiel de consulter des experts scientifiques et des intervenants locaux sur l'établissement de ces cibles de conservation et de la contribution de chaque zone aux objectifs de conservation afin de valider ces informations et faciliter l'acceptabilité des cibles et de la contribution proposée.

### 7.2. Limitations de cette étude et suggestions

Cette étude comme celle de 2012-2014 comporte un certain nombre de limitations, qui relèvent principalement de la quantité et de la qualité des données obtenues. Pour pallier ces limitations, il faut maintenir les 204 attributs recensés à jour et faire les ajouts s'il y a de nouvelles données d'obtenues.

Maintenant que des modalités de gestion ont été proposées, il serait pertinent de faire une analyse socio-économique sur la pêche commerciale et les activités récréotouristiques qui seraient affectées en fonction des différents scénarios. L'analyse Marxan et MarZone fournit un coût à partir de la couche ou des couches de coût utilisées. Actuellement, cette couche de coût est basée sur le nombre d'activités par unité de planification et non sur une valeur économique. Par conséquent, la valeur monétaire de ce coût va être différente. Par exemple, pour une unité de planification le coût est de 1 pour la pêche commerciale du homard et elle est aussi de 1 pour l'activité récréotouristique de plongée sous-marine. Si cette unité de planification se retrouve dans la zone de conservation stricte, le coût est le même pour la pêche commerciale et pour l'activité récréotouristique dans le contexte de cette analyse. Par contre, la valeur monétaire de ce coût sera certainement plus grande pour la pêche commerciale que pour l'activité récréotouristique.

#### 7.2.1 La pêche

Les données sur les activités de pêche commerciale sont fragmentaires et de sources variables (journaux de bord, entretiens avec les pêcheurs). Considérant que l'utilisation de journaux de bord n'est pas obligatoire pour l'ensemble des espèces commerciales exploitées, il serait pertinent de soumettre les données traitées à la consultation de pêcheurs pour raffiner les informations dans une étape subséquente. En fait, les journaux de bords ne représentent qu'environ un tiers de l'ensemble des activités. De plus, le pourcentage d'activités de pêche recensées accompagnées d'un positionnement géoréférencé diffère grandement selon les espèces pêchées. En absence de journaux de bord, les données de pêche proviennent d'entretiens avec les pêcheurs madelinots issus de sources et de méthodologies différentes, et aucune validation avec des intervenants

locaux n'a pas pu être effectuée dans la présente étude. Finalement, certains types de pêche n'ont pu être considérés en raison d'une insuffisance de données.

Les données de présence des espèces commerciales exploitées proviennent essentiellement des relevés scientifiques du ministère des Pêches et des Océans, qui ne peuvent être effectués à des profondeurs au-dessus de 30 m. Il y a donc un manque de données dans les zones plus profondes autour des Îles-de-la-Madeleine. Actuellement, ce manque de données est partiellement comblé par les données des journaux de bord et par la connaissance des pêcheurs locaux. Il faut aussi noter que la mesure d'intensité de pêche commerciale utilisée par le logiciel Marxan, malgré son apparente logique, reste très approximative, en l'absence de données plus fines, et elle devrait être validée par les scientifiques responsables de traiter ces données. Il est donc fortement suggéré de procéder à une validation avec des intervenants du milieu afin de circonscrire de façon adéquate, la présence des espèces commerciales, les sites de pêche, ainsi que leur intensité d'utilisation.

De plus, comme les activités de pêche sont majoritairement saisonnières et s'étalent sur quelques semaines à quelques jours selon les espèces, il serait pertinent d'inclure la dynamique spatiale et temporelle de ces activités afin d'être en mesure de définir des modalités de gestion adaptées et minimisant l'impact sur les pêches tout en maximisant les efforts de conservation.

(Adapté du texte issu de Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014)

### 7.2.2. Tourisme et culture

Les informations sur les activités récréotouristiques de l'étude de 2012-2014 n'ont pas été utilisées, puisqu'elles ont été mises à jour par le comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine. Elles ont été traitées comme la plupart des attributs écologiques, c'est-à-dire par la présence ou l'absence d'une activité sur une unité de planification. Il serait pertinent d'inclure des valeurs d'achalandage et de récurrence. De plus, comme pour la pêche commerciale, les activités récréotouristiques sont saisonnières, donc il serait pertinent d'inclure la dynamique spatiale et temporelle de ces activités afin d'être en mesure de définir des modalités de gestion adaptées et minimisant l'impact sur les activités récréotouristiques tout en maximisant les efforts de conservation. Donc, cela permettrait de traiter les activités récréotouristiques avec un gradient comme pour la pêche commerciale.

Il serait encouragé d'ajouter des informations géoréférencées sur le patrimoine culturel afin de mettre en évidence des opportunités intégrées de mise en valeur incluant le milieu marin et terrestre. La seule information utilisée est celle sur les épaves localisées. Avec la mise en place d'une AMP, il serait possible de mettre une zone de conservation sur des sites à valeur patrimoniale afin de les préserver.

## 8. Conclusions

La présente étude avait pour objectif de mettre à jour et de bonifier les données biophysiques et socioéconomiques des Îles-de-la-Madeleine présentes dans l'étude de 2012-2014 et de suggérer des scénarios de conservation à l'aide des récentes données disponibles ainsi que des scénarios de conservation en fonction de zones de gestion basées sur différents niveaux de protection. Cette démarche vise à assurer un processus neutre et scientifique guidant la désignation d'une éventuelle AMP. Ce processus était guidé par une série d'objectifs de conservation environnementaux, socio-économiques et culturels bien définis en vue d'orienter les efforts déployés et permettant l'évaluation de la performance et de l'efficacité du projet.

Les faits saillants à retenir sont:

- En s'appuyant sur l'analyse écologique, certaines zones du territoire marin entourant les Îles-de-la-Madeleine ressortent de façon plus significative que d'autres d'un point de vue de leur importance écologique. Chaque zone regroupe plusieurs attributs écologiques ou certains éléments rares du territoire.
- Cette analyse a permis d'identifier 11 secteurs d'intérêt écologique (SIE). La superficie des SIE varie de 30 km<sup>2</sup> à 2041 km<sup>2</sup> et ils se retrouvent dispersés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les SIE couvrent au total 40,9 % de la superficie de l'aire d'étude.
- Les Madelinots pratiquent une multitude d'usages dans le milieu marin, dont la pêche commerciale et en moindre intensité les activités récréotouristiques. La pêche commerciale est effectuée sur une grande partie du territoire, mais avec une intensité d'utilisation variable dans l'espace et dans le temps. En définitive, les secteurs côtiers sont plus intensivement utilisés.
- En s'appuyant sur l'analyse MarZone, certaines zones de conservation chevauchent des secteurs de forte utilisation par la pêche commerciale. C'est pourquoi, un compromis entre les objectifs écologiques et les objectifs socio-économiques et culturels devra être évalué dans une étude subséquente.

Une grande quantité d'attributs du territoire a été mise à jour, mais certaines lacunes persistent portant entre autres sur : 1) les poissons à statut précaire, 2) les mammifères marins, 3) les zones d'importance pour les cycles vitaux des poissons et invertébrés benthiques (reproduction, alimentation, alevinage) et 4) la distribution de certaines espèces pêchées. Avec la mise à jour des attributs, les lacunes portant sur les espèces aquatiques envahissantes, la pêche récréative et la chasse sportive ont été comblés. Le maintien à jour de certaines données utilisées sera nécessaire, en collaboration avec des intervenants du milieu et des scientifiques. Notamment, les attributs caractérisant les activités de pêche commerciales et récréotouristiques nécessitent une attention particulière pour valider ces informations auprès des intervenants locaux appropriés. Des données de meilleure qualité, plus précises ou récentes, seraient à privilégier afin d'appuyer une identification optimale des secteurs d'intérêt pour la conservation.

Une considération fondamentale pour la création d'une AMP aux Îles-de-la-Madeleine concerne la conciliation entre la conservation des attributs écologiques et le maintien des

activités économiques. Les analyses de cette étude fournissent un coût qualitatif qu'engendrerait la mise en place des scénarios, mais il est basé sur le nombre d'activités par unité de planification et non sur une valeur économique. Basées sur les modalités de gestion proposées, il serait pertinent de faire une analyse socio-économique sur la pêche commerciale et les activités récréotouristiques qui seraient affectées en fonction des différents scénarios.

## 9. Références

- Archambault S. 2006. Région N° 6 de l'Atlantique « bancs de la Madeleine », diagnostic régional, Îles de la Madeleine, Partie III—Activités anthropiques. Rapport présenté à Parcs Canada. 120 p.
- Ardron J A, Possingham H P et Klein C J (eds). 2010. *Marxan Good Practices Handbook*. Version 2. Pacific Marine Analysis and Research Association, Victoria, BC, Canada. 165 p.
- Bernatchez P, Drejza S et Dugas S. 2012. Marges de sécurité en érosion côtière : évolution historique et future du littoral des îles de la Madeleine. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. Rapport remis au ministère de la Sécurité publique du Québec, juillet 2012, 71 p. et annexes.
- Cairns D K, Dutil J-D, Proulx S, Mailhiot J D, Bédard M-C, Kervalla A, Godfrey L G, O'Brien E M, Daley S C, Fournier E, Tomie J P N et Courtenay S C. 2012. An atlas and classification of aquatic habitat on the east coast of Canada, with an evaluation of usage by the American eel. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2986: v + 103 p.
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Novembre, 2012. Extractions du système de données pour le territoire des îles de la Madeleine Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec. 77 p
- Convention sur la diversité biologique (CDB). 2008. Annexe I : Critères scientifiques pour l'identification d'aires marines d'importance écologique ou biologique devant être protégées dans la haute mer et les habitats des grands fonds marins. Annexe II : Orientations scientifiques pour la sélection des aires, afin d'établir un réseau représentatif d'aires marines protégées, y compris dans la haute mer et les habitats des grands fonds marins. COP 9 Décision IX/20, Diversité biologique marine et côtière.
- Convention sur la diversité biologique (CDB). 2011. Plan stratégique 2011-2020 pour la diversité biologique. UNEP/CBD/SBSTTA/15/3.
- Déraspe V. 2009. Étude sur le savoir écologique local des utilisateurs de la mer des îles de la Madeleine. Agence Parcs Canada. 44 p.
- Dudley N (Éditeur) (2008). *Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires marines protégées*. Gland, Suisse : UICN. x + 96pp.
- Dutil J-D, Proulx S, Chouinard P-M et Borcard D. 2011. A hierarchical classification of the seabed based on physiographic and oceanographic features in the St. Lawrence. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2916: vii + 72 p.
- Dutil J-D, Proulx S, Galbraith P S, Chassé J, Lambert N et Laurian C. 2012. Coastal and epipelagic habitats of the estuary and Gulf of St. Lawrence. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3009, DFO-MPO. 99 p.
- Frazão Santos C, Agardy T, Andrade F, Calado H, Crowder L B, Ehler C N, Garcia-Morales S, Gissi E, Halpern B S, Orbach M K et coll. 2020. Integrating change in ocean planning. *Nature sustainability* 3: 505–516.
- Gouvernement du Canada. 2011. National framework for Canada's network of marine protected areas. Pêches et Océans Canada (Ottawa). 31 p.
- Kenchington E, Lirette C, Cogswell A, Archambault D, Archambault P, Benoit H, Bernier D, Brodie B, Fuller S, Gilkinson K, Lévesque M, Power D, Siferd T, Treble M et Wareham V. 2010. Délimitation des concentrations de corail et d'éponge dans les régions biogéographiques de la côte est du Canada au moyen de l'analyse spatiale. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Document de recherche 2010/041*. 208 p.
- Koropatnick T, Johnston S K, Coffen-Smout S, Macnab P et Szeto A. 2012. Development and Applications of Vessel Traffic Maps Based on Long Range Identification and Tracking (LRIT) Data in Atlantic Canada. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2966: 27 p.
- Larivée J. 2013. Étude des populations d'oiseaux du Québec (Version 2013-06-30) [base de données]. Rimouski, Québec : Regroupement Québec Oiseaux.
- Leslie H M. 2005. A synthesis of marine conservation planning approaches. *Conservation Biology* 19 (6): 1701–1713.

- Lavoie D, Starr M, Zakardjian B et Larouche P. 2007. Identification de zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) pour l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent: production primaire. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Document de recherche 2007/079. 33 p.
- Loring D et Nota D. 1973. Morphology and sediments of the Gulf of St. Lawrence. Bull. Fish. Res. Board Can. 182: xiv + 147 p. Fourni par MPO.
- Martel M-C, Provencher L, Grant C, Ellefsen H-F et Pereira S. 2009. Distribution et description des herbiers de zostère du Québec. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Document de recherche 2009/050. 45p. Références détaillées dans table d'attribut du shp.
- Pacific Marine Analysis and Research Association (PacMARA). 2012. Aires marines protégées au Québec : Comment le logiciel Marxan peut-il appuyer la planification du réseau d'AMP. Rapport sur l'atelier tenu le 30-31 octobre 2012. Pêches et Océans Canada — Québec (Québec). 48 p.
- Pêches et Océans Canada (MPO). 1995. Savoir traditionnel des pêcheurs de homard des îles-de-la-Madeleine en 1995: cartes de distribution du homard et des lieux de pêche. MPO, Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli, Qc.
- Pêches et Océans Canada (MPO). 2001-2011a. Données du relevé pluri-spécifique au chalut de fond de septembre de la région du Golfe. Données couvrant la période de 2001 à 2011.
- Pêches et Océans Canada (MPO). 2001-2011b. Données du relevé au chalut de fond pour le crabe des neiges de la région du Golfe. Données couvrant la période de 2001 à 2011.
- Pêches et Océans Canada (MPO). 2001-2012a. Fisheries and Oceans Canada Zonal Interchange File Format (ZIFF) data. Une compilation des données de débarquement provenant des vérifications aux quais et des bordereaux d'achats, et des journaux de bord. Données couvrant la période de 2001 à 2012.
- Pêches et Océans Canada (MPO). 2001-2012b. Données du programme d'observateurs pour la région du Golfe. Données couvrant la période de 2001 à 2012.
- Pressey R L et Bottrill M C. 2009. Approches to landscape- and seascape-scale conservation planning: convergence, contrasts and challenges. *Oryx* 43 (4): 464–475.
- Pêches et Océans Canada (MPO). 2009. Lignes directrices scientifiques pour l'élaboration des réseaux d'aires marines protégées (AMP). Secr. can de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2009/061.
- UICN World Commission on Protected Areas (UICN-WCAP). 2008. Establishing Marine Protected Area Networks—Making it Happen. Washington, D.C.: UICN/WWF, National Oceanic and Atmospheric Administration and The Nature Conservancy. 118 p.
- Université du Québec à Rimouski — Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins. 2014a. Étude concernant une aire marine protégée aux îles de la Madeleine. Rapport préparé pour le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et à l'Agence Parcs Canada. Volume 1 : 81 p. + Annexes.
- Université du Québec à Rimouski — Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins. 2014b. Étude concernant une aire marine protégée aux îles de la Madeleine. Rapport préparé pour le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et à l'Agence Parcs Canada. Volume 3 : xv + 143 p.
- Université du Québec à Rimouski (UQAR). 2021. Grands types de côtes. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières [en ligne] <https://sigec.uqar.ca/portal/carto/view?language=fr&page=mapGallery&mapid=5a06e59b-7e58-4c7c-96b3-a89da6aa312a>, site consulté le 22 juillet 2022
- Université Laval. 2022. Atlas cartographique des Îles-de-la-Madeleine. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et à l'Agence Parcs Canada. 233 p.

## Annexe 1 — Glossaire

**Algorithme** : Suite définie d'opérations mathématiques permettant de résoudre un problème.

**Approche de précaution** : Approche de gestion selon laquelle il ne faut pas invoquer l'absence de certitude scientifique pour différer les décisions comportant un risque de dommages graves ou irréversibles.

**Approche écosystémique** : Stratégie pour la gestion intégrée de la terre, de l'eau, de l'air et des ressources vivantes qui favorise la conservation et l'utilisation durable de manière équitable.

**Approche holistique** : Invite à élargir le domaine d'observation des disciplines scientifiques, mais nécessite la pluridisciplinarité et une approche multi-échelle. On cherchera à comprendre les interactions entre la biologie des êtres vivants et les conditions environnementales du milieu, où le tout est supérieur à la somme des parties.

**Attribut écologique** : Donnée biogéographique mesurable et définie spatialement de la biodiversité marine.

**Benthique** : qui a une relation étroite avec le substrat du fond marin.

**Benthos** : ensemble des espèces qui vivent en relation étroite avec le fond marin (espèces benthiques). On distingue le benthos du pélagos, constitué des espèces qui vivent constamment dans la colonne d'eau (espèces pélagiques).

**Biodiversité** : Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, ainsi que celle des écosystèmes.

**Cible de conservation** : Une cible de conservation utilisée au sein du logiciel Marxan correspond typiquement à la proportion d'une superficie à protéger associée à un attribut (ex. protéger 30 % de la distribution connue d'une espèce en situation précaire).

**Connaissances traditionnelles** : Connaissances acquises par l'observation durant l'évolution de vie et de travail au sein d'une famille, d'une collectivité ou d'une culture.

**Conservation** : Maintien ou utilisation durable des ressources de la Terre afin de préserver les écosystèmes, les espèces, la diversité génétique, ainsi que les phénomènes évolutifs et autres qui les façonnent. En ce qui concerne la définition d'une aire marine protégée de l'UICN, la conservation se réfère au maintien *in situ* d'écosystèmes et d'habitats naturels et semi-naturels et de populations viables d'espèces dans leurs environnements naturels. En pratique, la conservation implique la protection des écosystèmes, l'utilisation durable des ressources et la restauration, si nécessaire, des milieux endommagés.

**Écosystème** : Complexe dynamique formé de communautés d'organismes vivants (ex. plantes, animaux et micro-organismes) et de leur environnement physique qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle.

**Épipélagique** : Zone marine correspondant à la partie supérieure de la colonne d'eau. C'est généralement la zone où la lumière est suffisante pour permettre la croissance des végétaux.

**Fréquence de sélection** : La fréquence de sélection correspond au pourcentage de sélection de chaque unité de planification. C'est le nombre de fois qu'une unité a été retenue parmi les 100 solutions produites par le logiciel Marxan. Les zones les plus fréquemment sélectionnées représentent des milieux ayant une plus forte valeur pour la conservation.

**Géoréférencé** : Se dit d'une donnée, ou d'une information, localisée dans l'espace (longitude, latitude) et permettant de la positionner sur une carte avec précision.

**Gouvernance** : Dans le contexte des aires protégées, la gouvernance a été définie comme « les interactions entre structures, processus et traditions qui déterminent comment le pouvoir est exercé, comment les décisions concernant des questions d'intérêt public sont prises et comment les citoyens ou autres parties prenantes ont leur mot à dire ». La gouvernance couvre les règles en matière de prise de décisions, y compris pour savoir qui a accès à l'information et qui participe au processus de prise de décisions, ainsi qu'aux décisions elles-mêmes (Dudley 2008).

**Guilde alimentaire** : En écologie, une guilde ou guilde écologique est un ensemble d'espèces qui exploitent de la même manière et en même temps une ressource commune (ici une ressource alimentaire).

**Intervenants locaux** : Tout individu, groupe ou institution activement ou passivement concerné par les ressources naturelles d'un milieu ou qui pourrait être affecté positivement ou négativement si les conditions changent ou demeurent identiques.

**Ligne des hautes eaux** : Ligne délimitant le littoral, la rive des lacs et des cours d'eau avec le milieu terrestre. Cette ligne naturelle des hautes eaux se situe : a) à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres, ou s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau ; b) si l'information est disponible, à la limite des inondations de récurrence de 2 ans, laquelle est considérée équivalente à la ligne établie selon les critères botaniques définis plus haut.

**Marais maritimes** (marais salés) : Marais soumis au balancement des marées.

**Marxan** : Il s'agit d'un logiciel informatique créé pour aider à la planification systématique de la conservation et aider à la décision. À partir d'algorithmes d'optimisation, il génère des systèmes spatiaux qui atteignent des objectifs particuliers de représentation de la biodiversité. Les solutions obtenues sont dites binaires, c'est-à-dire qu'il y a des zones à protéger ou des zones sans statut de protection. Les modalités de gestion ne peuvent pas être considérées à ce stade-ci.

**MarZone** (Marxan avec zones) : Cette version alternative du logiciel Marxan permet de considérer explicitement les modalités de gestion.

**Planctivore ou planctonophage** : Espèces qui se nourrissent de plancton.

**Plancton** : Ensemble des espèces vivant en pleine eau, mais dont la capacité natatoire est insuffisante pour leur permettre de s'affranchir du mouvement des masses d'eau.

**Planification systématique** : Cette approche met l'accent sur la détermination de l'emplacement, la désignation et la gestion des aires protégées qui représentent exhaustivement la biodiversité de chaque région. Cette approche est un processus transparent de sélection et de désignation d'aires protégées basé sur des objectifs de conservation clairs et établis pour l'ensemble de la région.

**Productivité biologique** : Production de matières végétales et animales. Capacité de la nature de reproduire et de régénérer les matières vivantes.

**Protection** : Toute disposition réglementaire ou autre destinée à réduire le risque d'effets négatifs des activités humaines sur une zone.

**Représentativité** : Les zones protégées doivent être représentatives de la diversité biologique et abiotique du milieu marin. Elles doivent donc représenter les différentes subdivisions biogéographiques du milieu (par habitat ou communauté), reflétant ainsi l'ensemble des différents écosystèmes du territoire considéré.

**Résilience** : En écologie, c'est la capacité d'un écosystème, d'un habitat, d'une population ou d'une espèce à retrouver un fonctionnement et un développement normal après avoir subi une perturbation importante.

**Structure trophique** : Ensemble des différents éléments de la chaîne alimentaire (carnivores, brouteurs, etc.) présents et agissant en interaction dans un écosystème.

**Unité fonctionnelle** : Ensemble structuré de la totalité des espèces et de leur habitat agissant en constante interaction dans un espace donné.

**Utilisation durable** : Utilisation des éléments constitutifs de la diversité biologique d'une manière et à un rythme qui permette leur renouvellement, ou qui n'entraîne pas leur déclin, à long terme, sauvegardant ainsi leur capacité de satisfaire aux besoins et aux aspirations des générations présentes et futures.

## Annexe 2 — Copie conforme des objectifs de conservation de l'étude de 2012-2014

### Objectifs écologiques

#### ***I. Assurer la représentativité des éléments biophysiques ;***

1. Assurer la représentativité de tous les écosystèmes et types d'habitats, en assumant que ces milieux assureront également la représentativité des espèces, populations et communautés écologiques locales.

#### ***II. Protéger les éléments biophysiques uniques, spéciaux ou précaires ;***

1. Protéger les espaces marins et côtiers abritant une biodiversité élevée ;
2. Protéger les espaces marins et côtiers abritant une productivité biologique élevée ;
3. Protéger les espaces marins et côtiers vulnérables sensibles ou peu résilients ;
4. Protéger les populations d'espèces rares, à statut précaire ou en déclin ainsi que les milieux et processus dont ils dépendent.

#### ***III. Protéger les espaces marins et côtiers d'importance particulière pour les cycles vitaux des populations et des communautés marines et terrestres qui en dépendent ;***

1. Protéger les sites de reproduction connus et persistants du territoire (ex. frayères à hareng et sites de reproduction d'oiseaux marins) ;
2. Protéger les sites d'alevinage et de maturation (ex. pouponnières à homard) ;
3. Protéger les sites d'alimentation (ex. sites d'alimentation d'oiseaux marins).
4. Maintenir l'intégrité d'unités fonctionnelles et la structure dynamique des écosystèmes ;

#### ***IV. Limiter la fragmentation d'unités fonctionnelles connues en assurant une protection de milieux de taille suffisante à l'accomplissement des processus écologiques qui s'y trouvent ;***

1. Assurer une connectivité entre les éléments biophysiques dépendants et non — adjacents.
2. Protéger la structure trophique de l'écosystème considéré en priorisant les milieux vitaux pour les espèces d'importance trophique particulière (ex. hareng et capelan servant de source fourragère pour de multiples espèces de niveaux trophiques supérieurs).

#### ***V. Considérer les éléments biophysiques à une échelle spatiotemporelle appropriée.***

1. Assurer la protection des éléments biophysiques d'intérêt particulier à l'échelle de l'écosystème du golfe du Saint-Laurent et à l'échelle du territoire à l'étude ;
2. Assurer la représentativité des variations temporelles des processus biophysiques (ex. la présence saisonnière d'espèces migratrices ou les blooms saisonniers de production primaire).

## Objectifs économiques, sociaux et culturels

- VI. *Minimiser les contraintes tout en favorisant les bénéfices pour les communautés locales et les utilisateurs de la mer ;***
1. Considérer explicitement les sites d'importances pour les activités commerciales extractives afin de limiter les impacts négatifs pour les activités économiques importantes du territoire ;
  2. Assurer le maintien des ressources halieutiques exploitées sur le territoire et favoriser le renouvellement des stocks en déclin ;
  3. Répartir les activités et opportunités récréatives et éducatives pour les communautés locales et les utilisateurs de la mer dans les milieux lagunaires, côtiers et marins définis comme sites d'intérêt.
- XIII. *Favoriser les usages compatibles avec une utilisation durable du milieu côtier, marin et des plans d'eau intérieurs et avec les objectifs de conservation écologiques ;***
1. Optimiser les impacts positifs pour les activités durables et compatibles avec les objectifs de conservation ;
  2. Limiter les impacts négatifs pour les activités extractives exerçant une faible pression négative sur le milieu naturel ;
  3. Favoriser les activités liées au maintien de la qualité du milieu naturel
- XIV. *Favoriser l'intégration des connaissances traditionnelles aux connaissances scientifiques ;***
1. Considérer les travaux existant sur les perceptions locales et le savoir traditionnel local de la communauté madelinienne ;
  2. Intégrer les connaissances traditionnelles locales pertinentes à l'identification de milieux d'intérêt écologiques, économiques, sociaux et culturels ;
  3. Consulter les intervenants locaux à différentes étapes du projet afin d'assurer une étude représentative des réalités madelinienes.
- XV. *Préserver les usages et les sites d'intérêt culturel, social et patrimonial pour les communautés locales et assurer une continuité côtière et marine avec les sites terrestres ;***
1. Localiser préférentiellement les sites d'intérêt pour la conservation à proximité de sites importants pour l'héritage culturel, social et patrimonial local dans une perspective de valorisation de l'héritage local ;
  2. Limiter les impacts négatifs pour les activités traditionnelles caractéristiques des îles de la Madeleine.
- X. *Considérer les usages terrestres et périphériques pouvant influencer les éléments biophysiques du territoire à l'étude.***
1. Considérer les usages potentiels et actuels en périphérie du territoire à l'étude ;
  2. Considérer les activités terrestres pouvant affecter négativement les usages en milieux lagunaire, côtier et marin (ex. rejets en milieu côtier) en évitant de localiser les zones d'intérêt pour la conservation à proximité de ces activités.

## Annexe 3 — Liste des données de l'étude de 2012-2014

Portrait écologique	Source	Analyses	Fiches
<b>Environnement physique</b>			
Bathymétrie	Dutil et al 2011		1
Classification benthique	Loring et Nota 1973, Dutil et al 2011, UQAR 2013	X	2
Habitats côtiers et épipélagiques	Dutil et al 2012	X	3
Plans d'eau et baies intérieures	Comité ZIP des Îles-de-la Madeleine 2013	X	4
Sédiments de surface	Loring et Nota 1973		5
Stratification de la colonne d'eau/zones de fort mélange	Dutil et al 2012	X	6
Zones d'érosion côtière/taux de migration de la côte	Bernatchez et al 2012		7
Types de côte	Bernatchez et al 2012	X	8
Unités hydrosédimentaires	Bernatchez et al 2012		9
Vitesse de courant vertical/zones de forts échanges verticaux	Dutil et al 2012	X	10
Zone intertidale en milieu côtier	Cairns et al 2012	X	11
<b>Plancton</b>			
Chlorophylle <i>a</i>	Lavoie et al 2007	X	12
<b>Communautés végétales</b>			
Aster du Golfe Saint-Laurent*	CDPNQ 2012	X	13
Bident différent*	CDPNQ 2012	X	14
Genévrier à gros fruits*	CDPNQ 2012	X	15
Halénie défléchie variété de Brenton*	CDPNQ 2012	X	16
Marais	MPO 2012	X	17
Zosteraies	MPO 2012, Martel et al 2009	X	18
<b>Invertébrés benthiques</b>			
Coraux, aires significatives	Kennington et al 2010	X	19
Éponges, aires significatives	Kennington et al 2010	X	20
Indice de diversité/zones de forte diversité	MPO 2001-2011a, UQAR 2013	X	21
<b>Poissons</b>			
Indice de diversité/zones de forte diversité des démersaux	MPO 2001-2011a, UQAR 2013	X	22
Loup atlantique*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012b	X	23
Loup tacheté*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012b	X	24
Maraîche*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012b	X	25
Raie à queue de velours*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012b	X	26
Raie épineuse*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012b	X	27
Raie tachetée*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012b	X	28
<b>Oiseaux marins et côtiers</b>			
Arlequin plongeur*	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	29
Bécasseau maubèche*	Larivée 2013	X	30
Bécasseau violet	Allard et al en correction finale	X	31
Bruant de Nelson*	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	32
Colonies d'oiseaux	UQAR 2013, Allard et al en correction finale	X	33
Eider site d'hivernage	Allard et al en correction finale	X	34
Garrot d'Islande*	Larivée 2013	X	35
Grèbe esclavon*	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	36
Grèbe esclavon* reproduction/elevage	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	37
Hibou des marais*	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	38
Limicoles	Allard et al en correction finale	X	39
Océanite cul-blanc*	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	40

<b>Portrait écologique (suite)</b>		<b>Analyses</b>	<b>Fiches</b>
<b>Oiseaux marins et côtiers</b>			
Pluvier siffleur*	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	41
Pluvier siffleur* reproduction/elevage	Larivée 2013	X	42
Pygargue à tête blanche*	Larivée 2013	X	43
Quiscale rouilleux*	Larivée 2013	X	44
Quiscale rouilleux* reproduction/elevage	Larivée 2013	X	45
Râle jaune*	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	46
Sauvagine	Allard et al en correction finale	X	47-48
Sterne caspienne*	Larivée 2013	X	49
Sterne de Dougall*	CDPNQ 2012, Larivée 2013	X	50
Sterne de Dougall* reproduction/élevage	Larivée 2013	X	51
Zones d'importance oiseaux planctivores de surface	Allard et al en correction finale	X	52
Zones d'importance oiseaux piscivores généralistes de surface et plongeurs limités	Allard et al en correction finale	X	53
Zones d'importance oiseaux piscivores côtiers de surface et plongeurs limités	Allard et al en correction finale	X	54
Zones d'importance oiseaux piscivores plongeurs de poursuite	Allard et al en correction finale	X	55
Zones d'importance oiseaux généralistes plongeurs de poursuite et plongeurs limités	Allard et al en correction finale	X	56
Zones d'importance oiseaux planctivores plongeurs de poursuite	Allard et al en correction finale	X	57
Zones d'importance oiseaux piscivores plongeurs de surface	Allard et al en correction finale	X	58
Zones d'importance oiseaux généralistes associés aux bateaux	Allard et al en correction finale	X	59
<b>Mammifères marins</b>			
Échoueries de phoque	MPO 2012	X	60
<b>Mesures de protection existantes</b>			
Autres territoires protégés	Archambault 2006		61
Habitats fauniques	Archambault 2006		62
Secteurs d'intérêt écologiques	UQAR 2013		63
ZICO/IBA	BSC 2004-2012		64
Zones d'interdiction de pêche	Archambault 2006		65

<b>Portrait des ressources naturelles</b>		<b>Analyses</b>	<b>Fiches</b>
<b>Ressources halieutiques</b>			
Anguille d'Amérique*	MPO 2012	X	66
Buccin	MPO 2001-2011a		67
Concombre de mer	MPO 2001-2011a		68
Crabe hyas (araignée)	MPO 2001-2011a		69
Crabe commun	MPO 2001-2011a		70
Crabe des neiges	MPO 2001-2011b		71
Crabe des neiges immature	MPO 2001-2011b	X	72
Éperlan arc-en-ciel	MPO 2012		73
Flétan Atlantique	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012a,b		74
Flétan du Groenland	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012a,b		75
Hareng — Frayère	MPO 2012	X	76
Homard — pouponnières et femelles œuvées	MPO 1995, Déraspe 2009, MPO 2012	X	77
Limande à queue jaune	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012a,b		78
Mactre de Stimpson	MPO 2012		79
Morue*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012a,b	X	80
Moule bleue	MPO 2012		81
Mye commune	MPO 2012		82

Oursin vert	MPO 2001-2011a		83
Pétoncle géant	MPO 2012		84
Pétoncle d'Islande	MPO 2012		85
Plie canadienne*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012b	X	86
Plie grise	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012a,b		87
Plie rouge	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012a,b		88
Récifs artificiels	APPÎM 2012	X	89
Sébaste*	MPO 2001-2011a, MPO 2001-2012a,b	X	90
Turbot de sable	MPO 2001-2012a,b		91
<b>Ressources minières et énergétiques</b>			
Mine Seleine	Archambault 2006		92
Permis d'exploration d'hydrocarbures	MRN 2013		93
Exploration hydrocarbures	MRN 2013		94

<b>Portrait économique et des usages</b>		<b>Analyses</b>	<b>Fiches</b>
<b>Pêches commerciales</b>			
Buccin	MPO 2001-2012a	X	95
Buccin — Entretiens	Déraspe 2009	X	96
Crabe hyas (araignée)	MPO 2001-2012a	X	97
Crabe araignée — Entretiens	Déraspe 2009	X	98
Crabe commun	MPO 2001-2012a	X	99
Crabe commun — Entretiens	Déraspe 2009	X	100
Crabe des neiges	MPO 2001-2012a	X	101
Crabe des neiges — Entretiens	Déraspe 2009	X	102
Flétan de l'atlantique	MPO 2001-2012a	X	103
Flétan sp. — Entretiens	Déraspe 2009	X	104
Hareng — Entretiens/zones exploitées	MPO 2001-2012a	X	105
Homard d'Amérique — Entretiens	MPO 1995, Déraspe 2009, MAPAQ	X	106
Limande à queue jaune	MPO 2001-2012a	X	107-108
Mactre de l'Atlantique (palourde) et couteau	MPO 2001-2012a	X	109
Mactre de l'Atlantique et couteau — Entretiens	Déraspe 2009	X	110
Morue	MPO 2001-2012a	X	111-113
Morue — Entretiens	Déraspe 2009	X	114
Oursin vert — Entretiens	Déraspe 2009	X	115
Pétoncle géant	MPO 2001-2012a	X	116
Pétoncle géant — Entretiens	Déraspe 2009	X	117
Plie canadienne	MPO 2001-2012a	X	118
Plie grise	MPO 2001-2012a	X	119-120
Plie rouge	MPO 2001-2012a	X	121-122
Plie sp. — Entretiens	Déraspe 2009	X	123
Sébaste	MPO 2001-2012a	X	124-125
Sébaste — Entretiens	Déraspe 2009	X	126
Turbot de sable	MPO 2001-2012a	X	127
<b>Pêches récréatives</b>			
Zones coquillières	MPO 2013		128
<b>Mariculture</b>			
Mariculture	MAPAQ 2013		129
<b>Navigation</b>			
Aides navigation	Archambault 2006		130
Quais/mouillages	Archambault 2006		131
Trafic maritime	Koropatnick et al 2012		132

<b>Récréotourisme</b>			
Autres activités et site d'intérêts	Archambault 2006, UQAR 2013		<b>133</b>
Excursion en mer/trajets	Archambault 2006, UQAR 2013		<b>134</b>
Kayak et voile	Archambault 2006, UQAR 2013		<b>135</b>
Kitesurf et kite buggy	Archambault 2006, UQAR 2013		<b>136</b>
Observation de la faune	Archambault 2006, UQAR 2013		<b>137</b>
Plongée et apnée	Archambault 2006, UQAR 2013		<b>138</b>
Zones d'importance pour les activités récréotouristiques	UQAR 2013	X	<b>139</b>
Synthèse activité d'échange/zones récréotouristiques	UQAR 2013		<b>140</b>
<b>Chasse sportive</b>			
Chasse sauvagine	Archambault 2006		<b>141</b>
<b>Autres</b>			
Câbles sous-marins	Archambault 2006		<b>142</b>
Zones de dépôt et de dragage	Archambault 2006		<b>143</b>

## Annexe 4 — Liste des données incluses au sein du portrait des Îles-de-la-Madeleine

Portrait écologique	Sources	Type de données	Description	Analyses	Fiches
<b>Plancton</b>					
Chlorophylle <i>a</i>	MPO, 2020	Vectorel	Zone de forte concentration pour les mois de mars à mai entre 2010 et 2018	X	1
Macrozooplancton (krill)	MPO 2016	Vectorel	Zone de forte concentration	X	2
Méropiancton	MPO, 2016	Vectorel	Zone de forte concentration	X	3
Mésoplancton de grande taille	MPO, 2016	Vectorel	Zone de forte concentration	X	4
Mésoplancton de petite taille	MPO, 2016	Vectorel	Zone de forte concentration	X	5
Zooplancton	MPO, 2016	Vectorel	Zone de forte concentration	X	6
<b>Communautés végétales</b>					
Aster du golfe Saint-Laurent*	CDPNQ, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	7
Bident différent*	CDPNQ, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	8
Pédiculaire des marais*	CDPNQ, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	9
<b>Invertébrés benthiques</b>					
Coraux	MPO, 2016	Vectorel	Zone de présence	X	10
Éponges	MPO, 2016	Vectorel	Zone de présence	X	11
Indice de diversité	MPO, 2020	Vectorel	Zone de forte diversité	X	12
<b>Espèces aquatiques envahissantes (EAE)</b>					
Ascidie jaune	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		13
Botylle étoilé	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		14
Botryloïde violet	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		15
Caprelle japonaise	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		16
Diplosome	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		17
Membranipore	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		18
Molgula retortiformis	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		19
Schizoporella sp.	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		20
<b>Poissons</b>					
Indice de diversité	MPO, 2018	Vectorel	Zone de forte diversité	X	21
Loup Atlantique*	MPO, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	22
Loup tacheté*	MPO, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	23
Raie à queue de velours*	MPO, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	24
Raie épineuse*	MPO, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	25

<b>Oiseaux marins et côtiers</b>						
Arlequin plongeur*	CDPNQ, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	26	
Bécasseau maubèche*	Service canadien de la faune, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	27	
Bruant de Nelson*	CDPNQ, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	28	
Colonies	Service canadien de la faune, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	29	
Grèbe esclavon*	CDPNQ, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	30	
Hibou des Marais*	CDPNQ, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	31	
Limicoles	Service canadien de la faune, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	32	
Océanite cul-blanc*	Service canadien de la faune, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	33	
Râle jaune*	CDPNQ, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	34	
Sterne Caspienne*	Service canadien de la faune, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	35	
Sterne de Dougall*	Service canadien de la faune, 2020	Vectorel	Zone de présence	X	36	
<b>Portrait des ressources naturelles</b>	<b>Sources</b>	<b>Type de données</b>	<b>Description</b>	<b>Analyses</b>	<b>Fiches</b>	
<b>Ressources halieutiques</b>						
Morue franche	MPO, 2020	Vectorel	Distribution de l'espèce en fonction de la biomasse	X	37	
Plie Canadienne	MPO, 2020	Vectorel	Distribution de l'espèce en fonction de la biomasse	X	38	
Récifs artificiels	MPO, 2015	Raster	Récifs artificiels de la Baie de Plaisance	X	39	
Sébaste	MPO, 2020	Vectorel	Distribution de l'espèce en fonction de la biomasse	X	40	
<b>Portrait économique et usages</b>	<b>Sources</b>	<b>Type de données</b>	<b>Description</b>	<b>Analyses</b>	<b>Fiches</b>	
<b>Pêche commerciales</b>						
<b>Casier</b>						
Buccin	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	41	
Crabe araignée	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	42	
Crabe commun	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	43	
Crabe des neiges	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	44	
Plie rouge	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	45	
<b>Chalut</b>						
Aiglefin	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	46	
Baudroie d'Amérique	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	47	
Chabots	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	48	
Flétan Atlantique	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	49	
Flétan du Groenland	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	50	
Goberge	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	51	
Limande à queue jaune	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	52	
Merluche blanche	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	53	
Morue franche	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	54	

Plie canadienne	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	55
Plie grise	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	56
Plie rouge	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	57
Sébaste	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	58
Turbot de sable	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	59
<b>Drague</b>					
Mactre	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	60
Couteau de l'Atlantique	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	61
Mactre de Stimpsons	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	62
Pétoncle	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	63
<b>Filet</b>					
Chabots	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	64
Flétan Atlantique	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	65
Hareng	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	66
Limande à queue jaune	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	67
Maquereau	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	68
Morue franche	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	69
Plie rouge	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	70
Poulamon	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	71
Turbot de sable	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	72
<b>Ligne à la main</b>					
Maquereau	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	73
Thon rouge	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	74
<b>Palangre</b>					
Aiglefin	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	75
Flétan Atlantique	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	76
Loup atlantique	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	77
Merluche blanche	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	78
Morue franche	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	79
Plie canadienne	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	80
Poulamon	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	81
<b>Seine</b>					
Aiglefin	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	82
Baudroie d'Amérique	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	83
Flétan Atlantique	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	84
Flétan du Groenland	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	85
Goberge	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	86
Hareng	MPO, 2020	Vectériel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	87

Limande à queue jaune	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	88
Merluche blanche	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	89
Morue franche	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	90
Plie canadienne	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	91
Plie grise	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	92
Plie rouge	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	93
Sébaste	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	94
Turbot de sable	MPO, 2020	Vectorel	Activités de pêche recensée par cellules de 2013-2020	X	95
<b>Activités nautiques récréatives</b>					
Expédition en mer	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	96
Kayak de mer SUP grottes	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	97
Kitebuggy	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	98
Kitesurf et planche à voile	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	99
Observation de la faune marine et aviaire	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	100
Plongée sous-marine et apnée	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	101
Voile	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	102
<b>Collecte coquillière</b>					
Collecte coquillière	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	103
<b>Chasse récréative</b>					
Canard de mer	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	104
Phoque	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	105
Sauvagine	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	106
<b>Pêche récréative</b>					
Anguille	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	107
Calamar	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	108
Éperlan arc-en-ciel	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	109
Maquereau	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		110
Omble de fontaine	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	111
Pêche récréative organisée	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	112
Poisson de fonds	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence		113
<b>Sites culturels</b>					
Épaves localisées	Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine, 2021	Vectorel	Zone de présence	X	114

## Annexe 5 — Liste des données incluses aux analyses en lien avec les objectifs de conservation (section 3), les critères pour identifier les cibles de conservation (section 5) et leur importance relative

Portrait écologique	Obj. écologiques						Obj. économiques, sociaux et culturels						Critères cibles de conservation					Importance relative	Scénario		
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	i	ii	iii	iv	v		min	moy	max
<b>Environnement physique</b>																					
Classification benthique	X												N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Habitats épipélagiques et côtiers	X												N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Plan d'eau et baies intérieures	X	X		X									N	N	O	N	A	Élevée	20	35	50
Stratification de la colonne d'eau/Zones de fort mélange		X											N	N	N	O	A	Élevée	20	35	50
Types de côte	X												N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Vitesse de courant vertical/Zones de forts échanges verticaux		X											N	N	N	O	A	Élevée	20	35	50
Zones intertidale en milieu côtier	X												N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Zone intertidale plans d'eau et baie intérieures	X												N	N	O	N	A	Élevée	20	35	50
<b>Plancton</b>																					
Chlorophylle a		X			X								N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
Macrozooplancton (krill)		X											N	N	O	N	B	Moyenne	10	25	40
Méropplancton		X											N	N	O	N	B	Moyenne	10	25	40
Mésoplancton de grande taille		X											N	N	O	N	B	Moyenne	10	25	40
Mésoplancton de petite taille		X											N	N	O	N	B	Moyenne	10	25	40
Zooplancton		X											N	N	O	N	B	Moyenne	10	25	40
<b>Communauté végétale</b>																					
Aster du golfe Saint-Laurent*		X											O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Bident different*		X											O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Genévrier à gros fruits*		X											O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Halénie de Brenton*		X											O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Marais		X	X	X									N	E	O	O	A	Très élevée	30	45	60
Pédiculaire des marais*		X											O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Zostère marine		X	X	X									N	E	O	O	A	Très élevée	30	45	60
<b>Invertébrés benthiques</b>																					
Coraux		X											O	M	O	N	A	Très élevée	30	45	60
Éponges		X											O	M	O	N	A	Très élevée	30	45	60
Indice de diversité		X											N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
<b>Poissons</b>																					
Indice de diversité		X											N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Loup Atlantique*		X											O	N	N	N	A	Très élevée	30	45	60
Loup tacheté*		X											O	N	N	N	A	Très élevée	30	45	60
Maràiche*		X											O	N	N	N	A	Très élevée	30	45	60
Raie tachetée*		X											O	N	N	N	A	Très élevée	30	45	60
Raie à queue de velours*		X											O	N	N	N	A	Très élevée	30	45	60
Raie épineuse*		X											O	N	N	N	A	Très élevée	30	45	60

Portrait écologique	Obj. écologiques						Obj. économiques, sociaux et culturels						Critères cibles de conservation					Importance relative	Scénario		
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	i	ii	iii	iv	v		min	moy	max
<b>Oiseaux marins et côtiers</b>																					
Arlequin plongeur*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Bécasseau maubèche*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Bécasseau violet	X												N	N	N	N	B	Basse	5	15	30
Bruant de Nelson*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Colonies	X	X											N	M	N	N	B	Élevée	20	35	50
Eider à duvet, Sites d'hivernage	X												N	M	N	N	B	Élevée	20	35	50
Garrot d'Islande*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Grèbe esclavon*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Hibou des Marais*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Limicoles	X												N	M	N	N	B	Moyenne	10	25	40
Océanite cul-blanc*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Pluvier siffleur*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Pygargue à tête blanche*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Quiscale Rouilleux*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Râle jaune*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Sauvagine	X												N	M	N	N	B	Moyenne	10	25	40
Sterne Caspienne*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Sterne de Dougall*	X												O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
<b>Zones d'importance des cycles vitaux</b>																					
Grèbe esclavon*	X	X											O	M	N	N	B	Élevée	20	35	50
Pluvier siffleur*	X	X											O	M	N	N	B	Élevée	20	35	50
Quiscale Rouilleux*	X	X											O	M	N	N	B	Élevée	20	35	50
Sterne de Dougall*	X	X											O	M	N	N	B	Élevée	20	35	50
<b>Zones d'importance des guildes alimentaires</b>																					
Guilde alimentaire 1	X												N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
Guilde alimentaire 2	X												N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
Guilde alimentaire 3	X												N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
Guilde alimentaire 4	X												N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
Guilde alimentaire 5	X												N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
Guilde alimentaire 6	X												N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
Guilde alimentaire 7	X												N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
Guilde alimentaire 8	X												N	N	N	O	B	Moyenne	10	25	40
<b>Mammifères marins</b>																					
Échoueries de phoques	X												N	M	N	N	B	Moyenne	10	25	40

Portrait des ressources naturelles	Obj. écologiques						Obj. économiques, sociaux et culturels						Critères cibles de conservation					Importance relative	Scénario		
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	i	ii	iii	iv	v		min	moy	max
<b>Ressources halieutiques</b>																					
Anguille d'Amérique*	X						X						O	N	N	N	B	Élevée	20	35	50
Crabe des neiges immature	X						X						N	E	N	N	A	Très élevée	30	45	60
Homard — Pouponnières et concentration de femelles œuvées	X												N	E	N	N	B	Élevée	20	35	50
Morue franche	X						X		X				O	N	N	N	A	Élevée	20	35	50
Plie Canadienne	X						X						O	N	N	N	A	Très élevée	30	45	60
Récifs artificiels	X						X						N	E	N	N	A	Très élevée	30	45	60
Sébaste	X						X						O	N	N	N	A	Très élevée	30	45	60

Portrait économiques et usages	Obj. écologiques						Obj. économiques, sociaux et culturels						Critères cibles de conservation					Importance relative	Scénario		
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	i	ii	iii	iv	v		min	moy	max
<b>Pêche commerciale</b>																					
<b>Casier</b>																					
Buccin							X				X										
Crabe araignée							X				X										
Crabe commun							X				X										
Crabe des neiges							X				X										
Plie rouge							X				X										
<b>Chalut</b>																					
Aiglefin							X				X										
Baudroie d'Amérique							X				X										
Chabots							X				X										
Flétan Atlantique							X				X										
Flétan du Groenland							X				X										
Goberge							X				X										
Limande à queue jaune							X				X										
Merluche blanche							X				X										
Morue franche							X				X										
Plie canadienne							X				X										
Plie grise							X				X										
Plie rouge							X				X										
Sébaste							X				X										
Turbot de sable							X				X										
<b>Drague</b>																					
Mactre							X				X										
Couteau de l'Atlantique							X				X										
Mactre de Stimpsons							X				X										
Pétoncle							X				X										
<b>Filet</b>																					
Chabots							X				X										
Flétan Atlantique							X				X										
Hareng							X				X										
Limande à queue jaune							X				X										
Maquereau							X				X										
Morue franche							X				X										
Plie rouge							X				X										

Portrait économiques et usages	Obj. écologiques						Obj. économiques, sociaux et culturels						Critères cibles de conservation					Importance relative	Scénario		
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	i	ii	iii	iv	v		min	moy	max
<b>Filet (suite)</b>																					
Poulamon							X				X										
Turbot de sable							X				X										
<b>Ligne à la main</b>																					
Maquereau							X				X										
Thon rouge							X				X										
<b>Palangre</b>																					
Aiglefin							X				X										
Flétan Atlantique							X				X										
Loup atlantique							X				X										
Merluche blanche							X				X										
Morue franche							X				X										
Plie canadienne							X				X										
Poulamon							X				X										
<b>Seine</b>																					
Aiglefin							X				X										
Baudroie d'Amérique							X				X										
Flétan Atlantique							X				X										
Flétan du Groenland							X				X										
Goberge							X				X										
Hareng							X				X										
Limande à queue jaune							X				X										
Merluche blanche							X				X										
Morue franche							X				X										
Plie canadienne							X				X										
Plie grise							X				X										
Plie rouge							X				X										
Sébaste							X				X										
Turbot de sable							X				X										
<b>Entretiens</b>							X	X													
Buccin commun							X	X													
Crabe araignée							X	X													
Crabe commun							X	X													
Crabe des neiges							X	X													
Flétans							X	X													
Hareng Atlantique							X	X	X												
Homard							X	X													
Mactres & Couteau							X	X													
Morue franche							X	X													
Oursin vert							X	X													
Pétoncle géante							X	X													
Plies							X	X													
Sébaste							X	X													
<b>Activités nautiques récréatives</b>																					
Expédition en mer							X	X					N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Kayak de mer SUP grottes							X	X					N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Kitebuggy							X	X					N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Kitesurf et planche à voile							X	X					N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40

Portrait économiques et usages	Obj. écologiques						Obj. économiques, sociaux et culturels						Critères cibles de conservation					Importance relative	Scénario		
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	i	ii	iii	iv	v		min	moy	max
<b>Activités nautiques récréatives (suite)</b>																					
Observation de la faune marine et aviaire							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Plongée sous-marine et apnée							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Voile							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
<b>Collecte coquillière</b>																					
Secteur coquillier fermé							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Secteur coquillier ouvert Avril-Décembre							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Secteur coquillier ouvert Avril-Mai							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
<b>Chasse récréative</b>																					
Canard de mer							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Chasse récréative — Phoque							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Sauvagine							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
<b>Pêche récréative</b>																					
Anguille							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Calamar							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Éperlan arc-en-ciel							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Maquereau							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Ombre de fontaine							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Pêche récréative organisée							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
Poisson de fonds							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40
<b>Sites culturels</b>																					
Épaves localisées							X		X				N	N	N	N	A	Moyenne	10	25	40

## Annexe 6 — Zones de gestion définies par le MELCC et l'APC

Le zonage s'appliquerait à l'entièreté de l'aire d'étude. Le zonage proposé est basé sur ceux existants au niveau national et international. L'AMP serait composé de trois types de zones, chacune ayant un but, des objectifs et un ensemble de restrictions d'activités ou d'utilisations spécifiques. La zone d'utilisation multi-usages ferait donc partie du projet, mais ne serait pas comptabilisée comme AMP.

Tableau : Utilisations et activités autorisées<sup>2,3</sup>

✓ Permise : L'activité ou l'utilisation est compatible avec les objectifs de conservation et peut être menée conformément aux exigences en matière de permis et de réglementation.  
**C** Conditionnelle : L'activité peut être autorisée si elle est conforme aux objectifs de conservation.  
**X** Restreinte. Cette activité est non conforme aux objectifs de conservation et n'est pas autorisée.

	Conservation stricte	Conservation générale	Conservation aux fins d'utilisations durables	Zone d'utilisation multi-usages
<b>Activités et utilisations</b>				
Recherche et surveillance sans extraction	C	✓	✓	✓
Recherche et surveillance avec extraction	C	C	✓	✓
Restauration d'habitat pour la conservation	✓	✓	✓	✓
Restauration (reconstitution plage)	X	X	✓	✓
Placement de récifs artificiels à des fins récréatives	X	X	X	X
Activités récréatives ou tourisme commercial (sans extraction)	X	✓	✓	✓
Activités récréatives ou tourisme commercial (avec extraction)	X	C	✓	✓
Infrastructures côtières et dans l'eau	X	X	C	✓
Énergies renouvelable (pour usage locale)	X	X	C	C
Navigation commerciale (autres que pour la recherche, les activités récréatives ou le tourisme)	X	X	✓	✓
Pêche commerciale durable <sup>4</sup>	X	X	✓	✓
Mariculture	X	X	✓	✓
Pisciculture	X	X	X	X
Déversement	X	X	X	X
Exploration pétrolière et gazière et exploitation minière	X	X	X	X
Utilisation traditionnelle par les autochtones	✓	✓	✓	✓

<sup>2</sup> L'utilisation traditionnelle est permise dans toutes les zones, conformément à l'article 35 de la Loi constitutionnelle.

<sup>3</sup> Les activités liées à la recherche et sauvetage, à la souveraineté ou à la sécurité du Canada ne seront pas restreintes par le zonage.

## Annexe 7 – Analyses MarZone alternatives (avec contraintes)

