Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Compte rendu 2014/020

Région du Québec

Compte rendu de la revue par les pairs régionale sur l'établissement d'un réseau d'aires marines protégées (AMP) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent – Validation de la méthodologie pour l'intégration des considérations écologiques au futur réseau d'AMP

24 et 25 septembre 2013
Mont-Joli, Québec

Président : Denis Gilbert
Rapporteurs : Pierre Gauthier et Charley Cyr

Institut Maurice-Lamontagne
Pêches et Océans Canada
850, Route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

Septembre 2014

Canada

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il peut contenir des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes et les justifications des décisions prises pendant la réunion. Le compte rendu peut aussi faire l'état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'une indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si des renseignements supplémentaires pertinents, non disponibles au moment de la réunion, sont fournis par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014
ISSN 2292-4264

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Compte rendu de la revue par les pairs régionale sur l'établissement d'un réseau d'aires marines protégées (AMP) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent – Validation de la méthodologie pour l'intégration des considérations écologiques au futur réseau d'AMP; 24 et 25 septembre 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2014/020.

Also available in English:

DFO. 2014. Proceedings of the regional peer review meeting for developing a marine protected areas (MPA) network in the Estuary and Gulf of St. Lawrence – Validating the methodology for including ecological considerations into the future MPA network; 24-25 September 2013. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2014/020.

SOMMAIRE

Les 24 et 25 septembre 2013 se tenait à l'Institut Maurice-Lamontagne à Mont-Joli un atelier de travail sur la planification du futur réseau d'aires marines protégées (AMP) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Les objectifs de la rencontre étaient de valider si les couches de données écologiques retenues étaient adéquates pour répondre aux objectifs de conservation du futur réseau d'AMP et de valider si les méthodes utilisées étaient adéquates pour déterminer les cibles de conservation qui seront utilisées afin d'explorer différentes options quant à la conception du réseau et pour effectuer l'analyse spatiale des données. Une trentaine de participants de l'Institut des sciences de la mer de Rimouski, de Pêches et Océans Canada, d'Environnement Canada, de Parcs Canada et de la Pacific Marine Analysis & Research Association (PacMARA) ont assisté aux présentations sur l'état d'avancement du projet de réseau d'AMP, ont discuté de la méthodologie et des données disponibles et ont formulé des commentaires et recommandations suite aux discussions. Ce compte rendu souligne tous les points cruciaux formulés par les spécialistes présents lors de cette revue par les pairs, entre autres, sur l'utilisation de l'outil Marxan, sur les meilleures couches de données écologiques pour atteindre les objectifs de conservation et sur les méthodes utilisées pour déterminer les cibles de conservation et effectuer l'analyse spatiale.

SUMMARY

A workshop on the planning of the future marine protected area (MPA) network in the Estuary and Gulf of St. Lawrence was held on 24–25 September 2013 at the Maurice Lamontagne Institute in Mont-Joli. The meeting's objectives were to determine whether the ecological information layers selected would be able to meet the future MPA network's conservation objectives and whether the methods used were sufficient for identifying conservation targets to be used for exploring different network options and conducting the spatial analysis of data. Some 30 participants from the Institut des sciences de la mer de Rimouski, Fisheries and Oceans Canada, Environment Canada, Parks Canada, and the Pacific Marine Analysis & Research Association (PacMARA) heard presentations on the status of the MPA network project, discussed the methodology and available data, and prepared comments and recommendations following the discussions. This report highlights all the essential points formulated by the specialists attending this peer review, including the use of the Marxan tool, the best ecological information layers relating to the conservation objectives, and the methods used to set conservation targets and perform spatial analyses.

INTRODUCTION

Les réseaux d'aires marines protégées (AMP) jouent un rôle important dans la protection de la biodiversité marine. En reconnaissant ce rôle, les gouvernements du Québec et du Canada ont souscrit à de nombreux engagements nationaux et internationaux relativement à la création de réseaux d'aires marines protégées. Les deux paliers de gouvernement ont décidé de conjuguer leurs efforts, sous l'égide du Plan d'action Saint-Laurent (PASL) 2011-2026 pour procéder à la planification d'un tel réseau. Le but principal du réseau d'AMP est d'assurer la protection à long terme de la biodiversité marine, des fonctions écosystémiques et des caractéristiques naturelles particulières du milieu marin. Deux buts secondaires appuient également la démarche, soient : (1) d'appuyer la conservation et la gestion durable des ressources marines vivantes et de leurs habitats, afin de préserver les valeurs socioéconomiques et les services écosystémiques qui leur sont associés, et (2) de sensibiliser le grand public à l'appréciation des milieux marins ainsi qu'aux valeurs culturelles et historiques associées.

Un comité technique (CT) a été formé pour produire les livrables en lien avec cette initiative. Ses membres travaillent présentement à établir une méthodologie pour inclure les considérations écologiques nécessaires au développement de scénarios pour un réseau d'aires marines protégées.

La méthodologie développée par le comité nécessite une validation par des scientifiques. Les caractéristiques écologiques (couches de données) et les méthodes (incluant le paramétrage) pour réaliser l'analyse spatiale nécessitent également d'être évaluées. La gestion des Océans du MPO, qui copréside le comité technique avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP), souhaitait obtenir des réponses sur des questions précises concernant ces aspects.

L'objectif de cette réunion visait notamment à répondre aux questions suivantes, soit :

1) Est-ce que les couches de données écologiques retenues sont adéquates pour répondre aux objectifs de conservation du futur réseau d'AMP?

2) Est-ce que les méthodes utilisées sont adéquates pour déterminer les cibles de conservation et pour effectuer l'analyse spatiale des données?

Ce compte rendu reprend les principaux points des présentations, résume les ajustements proposés et les suggestions communes et reformule les propos sous forme de points saillants ou de recommandations. Il permettra d'orienter les futures analyses et de s'assurer qu'un suivi efficace des recommandations soit réalisé.

CONTEXTE

Le président de la réunion, M. Denis Gilbert, souhaite la bienvenue. Il donne l'opportunité aux participants de se présenter (Annexe 1) et dicte les directives générales essentielles au bon déroulement de l'atelier. Il insiste sur la nécessité du droit de parole équitable et respectueux et sur la recherche d'un consensus. Il ajoute que tous doivent s'en tenir au cadre de référence (Annexe 2) et aux bonnes pratiques scientifiques. Suivant cette introduction, les présentations débutent selon l'ordre du jour (Annexe 3).

PLANIFICATION D'UN RÉSEAU D'AIRES MARINES PROTÉGÉES (G. CANTIN)

Guy Cantin fait une mise en contexte concernant le projet de planification d'un réseau d'aires marines protégées. Il s'attarde sur l'importance d'adopter une terminologie commune et d'harmoniser les approches fédérale et provinciale. Il en profite pour rappeler les limites

géographiques de l'aire d'étude. Il insiste également sur l'éventuel élargissement de l'aire d'étude au territoire de la biorégion du golfe du Saint-Laurent.

À la suite de cette présentation, quelques commentaires sont émis par les participants. On mentionne notamment qu'une revue par les pairs nationale sur la formulation des objectifs de conservation pour les réseaux d'AMP a eu lieu en 2012. Il ressort de cette réunion que des objectifs stratégiques et opérationnels devraient être déterminés et que ces derniers devraient vraisemblablement être utilisés comme base pour l'élaboration d'indicateurs de suivi du réseau d'AMP. Par contre, le comité technique ne prévoit pas déterminer d'objectifs opérationnels. Celui-ci privilégie plutôt de développer des indicateurs de suivi du réseau en se basant sur les cibles de conservation attribuées aux caractéristiques écologiques.

PRÉSENTATION DE L'OUTIL MARXAN (J. ARDRON, N. SERRA ET H. COLEMAN)

L'équipe de PacMARA suit en présentant la planification systématique de la conservation et un des outils qui peut être utilisé : Marxan. L'équipe présente d'abord un aperçu général de l'utilité et du rôle de Marxan dans un processus de planification de réseaux d'AMP. Il s'agit d'un outil de planification spatiale qui tente d'atteindre l'ensemble des cibles de conservation, tout en minimisant le coût total, en générant différentes solutions. Ils résument ensuite les avantages et les limites de l'outil et font un survol des idées fausses et des leçons apprises concernant Marxan. Ils discutent également sur la façon de travailler avec les intervenants et les partenaires lors de la planification d'un réseau d'AMP et de l'utilisation de l'outil Marxan. Enfin, ils présentent et expliquent les aspects techniques de Marxan.

Suite à la présentation, on discute de l'outil en s'attardant sur quelques aspects techniques, notamment sur la qualité des données disponibles et sur la sensibilité des analyses. On rappelle que Marxan est un outil d'aide à la décision qui est flexible et qui permet d'obtenir des solutions. Afin d'améliorer les résultats, il est suggéré de faire fonctionner Marxan et de valider les solutions proposées avec les intervenants et d'ajuster les prochaines rondes d'analyses en fonction des commentaires recueillis. Cette procédure devrait être répétée à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'une solution crédible soit rencontrée. Marxan propose des solutions qui sont adaptées à chacune des problématiques et objectifs propres à chaque projet. Il ne présente pas une réponse finale, mais aide à orienter les discussions vers une réponse qui est plus vraisemblable compte tenu des données disponibles.

IDENTIFICATION DES ZONES D'IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DANS L'ESTUAIRE ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT : EXERCICE 2006-2007 (C. SAVENKOFF)

Claude Savenkoff présente une synthèse de l'exercice ayant eu lieu en 2006-2007 et visant à identifier des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Il présente succinctement les objectifs de l'exercice, l'approche utilisée et fait un résumé des constats et remarques suite au travail effectué. Parmi les principaux constats, il mentionne notamment :

- Établir clairement ce qui constitue une couche d'information et le poids qui doit être accordé à chacune ;
- La représentation des données – dans le cas de cet exercice, seule l'échelle spatiale a été considérée dans l'analyse (les échelles temporelle et verticale [profondeur] n'ont pas été traitées directement) ;

- Plusieurs grandes régions sont faiblement échantillonnées (les zones côtières n'ont pas été incluses dans les analyses parce que les données étaient difficilement accessibles dans la période allouée) ;
- L'intégration est basée sur les attributs (dimensions) des aires importantes (pas de base de données commune) ;
- Couche topographie et océanographie physique - utilisation d'une méthode différente pour identifier les aires importantes.

Il présente ensuite succinctement les conclusions de l'exercice.

- L'exercice a permis d'atteindre les objectifs, mais a également mis en évidence certains besoins en recherche (zones pauvres en données), et de considérer les variations saisonnières et interannuelles dans les analyses ;
- Il serait pertinent de reprendre toutes les analyses en considérant les nouvelles données non disponibles au moment des analyses ;
- La délimitation des ZIEB ne doit pas être considérée comme étant stricte et définitive.

REVUE DES COUCHES D'INFORMATION IDENTIFIÉES POUR ANALYSE (J.-C. BRÊTHES)

Jean-Claude Brêthes passe en revue les différentes couches d'information disponibles pour réaliser le travail. Il débute sa présentation en passant du but, aux objectifs et aux caractéristiques écologiques. Il présente ensuite les critères de sélection des données, les aspects liés à la représentativité, reprend quelques éléments des ZIEB, en ajoutant des compléments aux ZIEB et d'autres éléments spéciaux dont on doit tenir compte. Il termine par un résumé des caractéristiques écologiques et fait le lien avec les objectifs de conservation.

Suite à cette présentation, on revient sur les questions contenues dans le cadre de référence. Les commentaires spécifiques à ces questions sont rapportés plus loin dans la section traitant directement de celles-ci. Les principaux points discutés après cette présentation sont les suivants :

- L'échéancier pour la remise des données complémentaires pour la réalisation des prochaines analyses (idéalement fin novembre) ;
- Précisions sur les données à inclure pour la production primaire ;
- Chlorophylle a : L'utilisation d'un nouveau modèle pour l'évaluation de la chlorophylle a amène plus de précision et permet d'agrandir la zone au sud de Terre-Neuve. On s'interroge si l'utilisation de la moyenne annuelle ne masque pas trop cette couche de données. On note également que la chlorophylle a ne correspond pas nécessairement aux zones de forte production primaire. Comme cette production est à la base de la chaîne alimentaire, il faudrait probablement l'inclure à une couche de données ;
- Disparité de couverture entre les couches de données ;
- Inclusion des couches de données des milieux côtiers (marais, macro algues, zostères, etc.) ;
- Les zones côtières semblent être moins présentes que d'autres caractéristiques écologiques. Par contre, l'absence de certaines couches de données ne signifie pas que l'on ne pourra pas les intégrer plus tard ou que la caractéristique écologique unique ou manquante ne sera pas protégée. Les couches existantes comme les marais ou les

paysages littoraux pourraient pallier à ce manque. Également, l'intégration future de couches de données complémentaires à celles déjà disponibles pour la zostère et les marais du sud du golfe pourrait aider à pallier ces lacunes ;

- Faible nombre de couches incluses pour représenter le benthos par rapport aux autres composantes écologiques ;
- Représentation des données physiques de surface et manque de couche d'information pour les zones plus profondes ;
- Inclusion des caractéristiques persistantes dans le système et comment intégrer les aspects liés aux changements climatiques dans la définition du réseau d'aires marines protégées ;
- Critères de sélection pour inclusion des données, incluant la représentativité ;
- La redondance qu'il peut y avoir entre le cadre de référence écologique produit par le Québec et la carte des mégahabitats produits par l'équipe de Jean-Denis Dutil[1] ;
- Disponibilité des données à l'extérieur de la région couverte par le Québec (Côte ouest de Terre-Neuve et Sud du golfe).

PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE POUR DÉTERMINER DES ZONES D'INTÉRÊT D'UN POINT DE VUE ÉCOLOGIQUE – CIBLES DE CONSERVATION (D. DORION)

Danielle Dorion présente les cibles de conservation identifiées dans le cadre de cet exercice. Les cibles sont définies de façon générale comme un pourcentage associé à chaque caractéristique écologique afin d'obtenir une cible quantifiable pour la réalisation des analyses spatiales à l'aide de l'outil Marxan. Elle présente les cibles minimales basées principalement sur des considérations internationales et les critères utilisés pour octroyer des cibles plus élevées à certaines caractéristiques écologiques. Trois scénarios de conservation correspondant à différents niveaux de protection (minimal, moyen et élevé) ont été utilisés, afin de voir comment les cibles de conservation peuvent aider à explorer différentes options de scénarios de réseaux. Finalement, elle présente un exemple visuel d'un effet de changement de cible.

Suivant cette présentation, une discussion a eu lieu et les principaux points discutés peuvent être retrouvés dans la section « Scénarios de cibles de conservation » plus loin dans le rapport.

PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE POUR DÉTERMINER DES ZONES D'INTÉRÊT D'UN POINT DE VUE ÉCOLOGIQUE – ANALYSE SPATIALE (G. FAILLE)

Geneviève Faille présente la méthodologie pour déterminer des zones d'intérêt d'un point de vue écologique en s'attardant à l'analyse spatiale. Elle résume les choix préalables aux analyses (grille d'étude, ajustement côtier, nombre de réplicats). Elle revient également sur l'outil Marxan et les différents paramétrages réalisés concernant notamment le nombre d'itérations et de répétitions choisies, le modificateur de la longueur de bordure (BLM) et le facteur de pénalité des espèces (SPF). Elle présente enfin quelques résultats préliminaires en

[1] Dutil, J. D., Proulx, S., Chouinard, P.-M., and 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.

faisant varier différents paramètres et discute des tests de sensibilité qui seront réalisés et des prochaines étapes.

Suite à cette présentation, on revient sur certains aspects techniques importants de l'outil Marxan, notamment l'ajustement côtier, l'aspect de connectivité, les analyses de sensibilité et le paramètre BLM.

- En ce qui concerne l'ajustement côtier, on précise que celui-ci est fait en fonction de la proportion de la cellule qui touche la côte.
- Certains participants s'interrogent sur l'intégration de la connectivité dans les résultats. On mentionne que cet aspect n'est pas prévu à cette étape-ci de l'exercice. On précise également que le BLM, qui affecte la répartition spatiale des solutions, soit en favorisant l'agrégation ou la fragmentation selon le paramétrage de l'outil utilisé, n'est pas utilisé pour assurer la connectivité du réseau. On précise que plus la valeur du BLM est élevée, plus les zones choisies seront agrégées (zones plus grosses) et moins il y en aura, et vice versa. On rappelle également qu'il est possible d'accorder une longueur de bordure différente aux unités en milieu côtier comparativement à celles aux larges afin de permettre une plus faible agrégation en milieu côtier.
- Lorsque le moment sera venu d'intégrer la connectivité dans le réseau, on rappelle qu'il faudra tenir compte de l'emplacement des différentes zones reliées entre elles. En effet, si on choisit une zone en aval qui dépend d'une autre zone située plus en amont et que celle-ci n'est pas retenue dans le réseau, ceci pourrait mener à des problèmes.
- Afin d'optimiser le paramétrage, on suggère de tracer le graphique du pourcentage de cibles atteintes en fonction de l'aire cumulée nécessaire (nombre d'unités de planification). Ceci va permettre d'évaluer si les derniers pourcentages de cibles à atteindre nécessitent un pourcentage élevé de l'aire requise pour combler tous les objectifs de conservation.
- Certains participants se questionnent également si le nombre de couches de données attribué à un type de caractéristique écologique peut biaiser l'analyse Marxan, par ex. 15 couches de données sur les oiseaux. On note également que bon nombre d'espèces de poissons ne répondant pas aux critères de sélection ont été rejetées. On mentionne qu'une analyse subséquente de sensibilité pourrait évaluer l'effet d'une couche de données particulière sur les résultats. Par exemple, en enlevant toutes les couches liées aux espèces en péril, on pourrait constater comment ces couches influencent l'analyse.

Avant de passer aux questions précises de l'atelier, on fait le tour des régions pour connaître les différentes approches utilisées dans la planification des réseaux d'AMP dans celles-ci. La région de Terre-Neuve-et-Labrador travaille présentement sur la biorégion du plateau de Terre-Neuve et Labrador qui est divisée en six unités écologiques. Leur approche consiste à superposer les différentes couches de données afin de faire ressortir les « hot spots » pour une protection éventuelle de leur territoire. Comme la zone côtière est très achalandée, plusieurs conflits d'usage risquent d'émerger. Ainsi, la consultation avec les utilisateurs revêt une importance cruciale pour l'établissement de leur réseau d'AMP. À l'opposé de Terre-Neuve, les régions des Maritimes, de l'Arctique et du Pacifique envisagent d'utiliser l'outil Marxan pour développer leur réseau d'AMP.

Suite à ces présentations, on revient aux questions spécifiques de l'atelier.

PREMIÈRE QUESTION : EST-CE QUE LES COUCHES DE DONNÉES ÉCOLOGIQUES RETENUES SONT ADÉQUATES POUR RÉPONDRE AUX OBJECTIFS DE CONSERVATION DU FUTUR RÉSEAU D'AMP?

Jusqu'à présent, 69 couches de données correspondant aux caractéristiques écologiques ont été retenues. Sur ces 69 couches, 39 couvrent l'ensemble du golfe et les 30 autres couvrent seulement la zone couverte par le PASL. Ces couches de données répondent aux 10 objectifs de conservation du futur réseau d'AMP. Lors de l'atelier, quelques participants ont proposé de remplacer ou d'ajouter certaines données jugées plus pertinentes et de compléter les jeux de données lorsqu'ils étaient disponibles pour les régions à l'extérieur de la zone du PASL. Toutefois, certains participants présents se préoccupent du délai très serré pour remettre les couches finales de données (fin novembre 2013). Bien qu'imparfaite, l'analyse spatiale de ces couches pourra se réaliser en utilisant le principe de gestion adaptative. Ainsi, rien n'empêchera le comité technique dans un avenir rapproché de reconduire une analyse subséquente avec des couches de données nouvelles ou rafraîchies. Une bonne opportunité pour faire cela serait lorsque les données socioéconomiques seront traitées.

a) Critères de sélection des données

Les critères pour la sélection des données doivent permettre d'atteindre les objectifs de conservation. Ces critères comprennent la représentativité et les ZIEB. En ce qui concerne la représentativité, quatre couches de données complémentaires ont été retenues pour cet objectif, soit le cadre écologique de référence (CER) du MDDEFP, la carte des paysages littoraux d'Environnement Canada et les cartes des mégahabitats et des habitats côtiers et épipélagiques développées par l'équipe de Jean-Denis Dutil. En ce qui concerne les ZIEB, 8 couches représentant les aspects suivants ont été évaluées par le comité technique : océanographie physique et topographie, production primaire, production secondaire, méroplancton, invertébrés benthiques, poissons pélagiques, poissons démersaux et mammifères marins. Parmi ces couches, certaines ont été retenues (production secondaire, méroplancton et poissons pélagiques) alors que pour d'autres, des données sources ayant servi à la détermination des ZIEB ont été utilisées ou encore d'autres types de données intégratrices (indices) ou des données par espèces ont plutôt été utilisées. D'autres caractéristiques écologiques ont également été retenues par le comité technique, soit les espèces à statut précaire et les coraux et les éponges. Enfin, d'autres éléments spéciaux ont été ciblés pour compléter la liste des caractéristiques écologiques, soit les espèces d'importance écologique potentielles (EIE) et d'autres espèces ou habitats importants (ex. communautés végétales, oiseaux).

Dans tous les cas, les couches retenues devaient répondre à des critères additionnels tels la qualité et la disponibilité des données et la couverture spatiale des données.

- Certains participants se questionnent sur les choix effectués. Pourquoi certaines couches de données ont-elles été incluses versus d'autres qui ont été exclues? Par exemple, le comité technique a inclus l'information sur le homard parce qu'il n'était pas pris en compte dans les informations sur les invertébrés dans l'exercice des ZIEB. En parallèle, des poissons ont été choisis parce qu'ils figuraient sur des listes d'espèces précaires. Il a été recommandé de modifier le document de travail afin de mieux clarifier les choix effectués par le comité technique en fonction des critères utilisés.
- Sélection : Au moins une quarantaine de couches de données ont été éliminées lors de l'étape de sélection. Un tel retrait pouvait se justifier par des données inexistantes, incomplètes, trop ponctuelles, etc. et se basait sur les critères définis plus tôt. Toutefois, cet exercice demeure difficile et certains participants se questionnent sur le retrait de

certaines couches de données. Par exemple, la couche de données sur les macro algues a été éliminée parce qu'elle ne couvrait qu'une partie de la zone à l'étude. À l'opposée, la couche du garrot d'Islande, espèce bien documentée et concentrée uniquement à quelques endroits, a été acceptée. On mentionne aussi qu'il y a possiblement un problème d'échelle, c'est-à-dire, qu'une espèce incontournable à l'échelle régionale ne l'est pas nécessairement à l'échelle du golfe. Il est possible que l'intégration de telles couches oriente significativement le résultat de l'analyse.

- Changements climatiques : certains participants s'interrogent sur la façon d'intégrer les données liées aux changements climatiques, par ex. prévision d'une hausse graduelle et à long terme de la température des eaux de surface. Des discussions supplémentaires devront avoir lieu pour répondre à ces interrogations. On suggère également de vérifier ce qui se fait ailleurs sur cet enjeu (adaptation, résilience des espèces, représentativité, etc.) et de consulter le document produit par Brock *et al.* (2012)[2] afin de valider et d'améliorer l'approche.

b) Qualité des données

Une des faiblesses de Marxan est qu'il ne discrimine pas entre l'absence de données et un vrai zéro dans la série de données. Afin de tenter de remédier à ce biais, des choix ont été faits afin de sélectionner les données les plus complètes possibles, mais des biais peuvent toujours exister.

Lorsqu'il est connu qu'une couche d'information contient des données de moindre qualité, il est possible de diminuer l'importance de cette couche en abaissant la valeur de la cible de conservation ou en modifiant le SPF. Généralement, il est suggéré de fixer un SPF plus bas pour les données moins fiables. Ainsi, ces données influenceront moins l'analyse.

c) Choix des données retenues pour la représentativité

Tel que mentionné précédemment, les couches de données retenues pour la représentativité comprennent le cadre écologique de référence (CER), la carte des paysages littoraux et les cartes des mégahabitats et des habitats côtiers et épipélagiques. Toutes ces couches de données sont complémentaires.

Concernant le CER, certains participants se questionnent sur le positionnement de certaines frontières définissant les zones dans le niveau 3 qui est composé de 17 ensembles physiographiques. On rappelle que la délimitation des zones dans le CER repose sur la bathymétrie, le type de substrat, ainsi que les zones de fortes pentes. Les grandes lignes sont basées sur ces 3 aspects. L'objectif de l'utilisation de cette couche est de forcer Marxan à sélectionner des aires dans ces zones afin d'assurer une meilleure représentativité de l'ensemble de la zone d'étude.

Comme il semble y avoir un dédoublement d'information découlant de l'utilisation du CER et de la couche de données des mégahabitats, certains craignent un biais dans les résultats de l'analyse. Même s'il y a un semblant de redondance, la complémentarité des données pourrait justifier leur utilisation, d'autant plus si les objectifs de conservation sont atteints. Afin de répondre à ces interrogations, on suggère de vérifier les résultats des analyses Marxan avec et sans la couche de données du CER afin de démontrer la pertinence de l'utilisation de ces

[2] Brock, R.J., Kenchington, E., and Martínez-Arroyo, A. (editors).2012. Scientific Guidelines for Designing Resilient Marine Protected Area Networks in a Changing Climate. Commission for Environmental Cooperation. Montreal, Canada. 95 pp.

données. L'utilisation du CER niveau 2 (composé de cinq régions naturelles) plutôt que du niveau 3 pourrait également être évaluée.

En ce qui concerne la couche de données des habitats côtiers et épipélagiques, on rappelle qu'il faut être prudent avec cette couche, car à l'encontre de celle des mégahabitats, elle n'a pas fait l'objet d'une interprétation poussée pour faire les liens entre les processus écologiques et biologiques et les différents types d'habitats définis. Certains participants notent par contre qu'il semble y avoir des correspondances entre certains types d'habitats et des caractéristiques océanographiques connues telles que le courant du Labrador, etc. Des analyses plus poussées sont nécessaires. Enfin, on rappelle que de nouvelles données pourront également être ajoutées dans le futur, notamment de la région du Golfe et venir modifier les résultats finaux.

d) Disponibilité d'autres données à l'échelle du golfe pour répondre aux objectifs de conservation

Cette section reprend essentiellement l'ensemble des discussions ayant eu lieu sur les différents types de données disponibles pour l'ensemble de la région. On rappelle également qu'il est indispensable d'obtenir les métadonnées avec tous les nouveaux jeux de données qui seront transmis au comité technique après la rencontre.

Biorégion :

- Au point de vue de l'écosystème et de la planification du futur réseau d'AMP, on essaie le plus possible de travailler à l'échelle de la biorégion de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Même si les travaux du comité technique ont été entrepris dans un premier temps à l'échelle du PASL, l'assemblée s'entend pour étendre l'exercice à l'ensemble de la biorégion.

Disponibilité des données dans les autres régions :

- La région de Terre-Neuve a déjà fourni des données lors du processus des ZIEB. D'autres données propres à la zone côtière seraient peut-être disponibles auprès du gouvernement terre-neuvien.
- La région du Golfe devrait pouvoir compléter la base de données des habitats côtiers et épipélagiques (30 m jusqu'au fond). Des données sur les zostères, les marais et le homard sont également disponibles afin de compléter celles du Québec.

Autres données :

- Certaines données de la région du Québec sur les invertébrés sont disponibles et pourraient être intégrées à la base de données. Ceci devrait permettre d'améliorer la représentativité du benthos étant donné que l'étude sur les ZIEB ne renferme que 2 % de l'ensemble des invertébrés de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.
- Des simulations de la production primaire sont en cours et seront bientôt disponibles.
- La couche liée au méroplancton ne contient pas les données récentes. Il est suggéré de les remplacer pour le processus d'analyse.
- Oiseaux : Le Service canadien de la faune (régions du Québec et de l'Atlantique) possède les données couvrant l'ensemble de l'Est du Canada. Les données actuellement utilisées sur les oiseaux pélagiques couvrent l'ensemble du golfe tandis que les données sur les colonies se limitent au territoire du PASL. Toutefois, des données seraient également disponibles à l'échelle du golfe. On mentionne également que le programme PIRA inclus des données récentes. Celles-ci montrent pour la première fois l'abondance relative des

oiseaux pélagiques dans l'Est du Canada. Ces données sont maintenant disponibles et seront transférées au comité technique par Environnement Canada. On suggère également de séparer les oiseaux pélagiques en fonction de leur type d'alimentation, soit piscivore et planctivore afin d'améliorer l'interprétation des résultats de Marxan.

- Les couches de données liées à l'océanographie physique sont essentiellement des données reflétant des processus observés en surface (0-30 mètres). Certains choix de données seraient également redondants. Les spécialistes recommandent d'inclure des processus physiques liés aux grandes profondeurs (30 m et plus). Aussi, il est mentionné que la fosse de Mécatina aurait dû être ciblée sur l'une ou l'autre des cartes produites lors de l'analyse préliminaire en raison de son importance. Il se peut que cette région peu pêchée soit sous-estimée dans les analyses en raison d'un effort de pêche faible.
- D'autres types de données tels que l'indice de biodiversité et éventuellement les ZIEB en milieu côtier lorsqu'elles seront définies pourraient également être incluses dans la base de données.
- Il faudra explorer la possibilité d'intégrer les données provenant des simulations en lien avec les changements climatiques dans la base de données.

DEUXIÈME QUESTION : EST-CE QUE LES MÉTHODES UTILISÉES SONT ADÉQUATES POUR DÉTERMINER LES CIBLES DE CONSERVATION ET POUR EFFECTUER L'ANALYSE SPATIALE DES DONNÉES?

En raison de la courte période de temps disponible, on estime qu'il est difficile de déterminer si les méthodes utilisées pour déterminer les cibles de conservation et pour effectuer l'analyse spatiale des données sont adéquates. On s'entend par contre sur le fait que ce sont des méthodes raisonnables qui offrent la possibilité d'ajuster les cibles ainsi que plusieurs paramètres afin d'optimiser l'analyse. La variation de l'un ou l'autre de ces paramètres et leur effet est complexe, ce qui empêche certains participants de se prononcer adéquatement sur la pertinence de l'utilisation de ces méthodes.

De leur côté, les membres du comité technique se montrent confiants face à l'outil Marxan. Il s'agit d'un outil largement utilisé ailleurs dans le monde dans la planification de réseau d'aires de conservation. L'utilisation de cet outil permettra d'orienter la prise de décision pour la planification du réseau d'AMP. Il est donc essentiel d'alimenter ce processus systématique par les commentaires et suggestions des utilisateurs et des scientifiques.

Cibles de conservation

a) Scénarios de cibles utilisés pour procéder à l'analyse spatiale des données

Les cibles de conservation représentent le pourcentage d'une caractéristique écologique que l'on veut protéger dans un réseau d'AMP (par ex. proportion d'une aire pour la reproduction d'une espèce particulière). Ainsi, la détermination des cibles de conservation représente une étape cruciale dans l'analyse Marxan. Elle permet de quantifier et de mesurer l'atteinte des résultats du réseau en explorant divers scénarios. Le point de départ pour fixer la proportion d'une cible est inspiré des travaux réalisés au niveau national et international.

- Trois séries de cibles ont été développées pour faciliter les analyses exploratoires avec Marxan. Une cible de conservation de base de 10 % serait en lien avec les engagements de la Convention de la diversité biologique (CDB) pour la protection des milieux marins et côtiers, mais ne serait pas basé sur les critères écologiques. Au niveau international, il est

reconnu qu'une couverture de 20 à 30 % comme cible de conservation peut satisfaire les objectifs de protection d'espèces commerciales.

- Des cibles plus élevées ont été définies pour les espèces à statut précaire ou certaines caractéristiques écologiques particulières telles que les coraux et les éponges.
- On note qu'il est possible de déterminer des cibles par sous-région pour certaines caractéristiques écologiques, mais cet exercice devrait être limité à certaines caractéristiques spécifiques en raison de la complexité des analyses. Ceci pourrait être particulièrement utile lorsque certains jeux de données sont incomplets.

b) critères utilisés pour la détermination des cibles

Il y a peu de commentaires à ce sujet. On mentionne que les critères utilisés pour déterminer les cibles plus élevées pour certaines caractéristiques devront être bien documentés afin d'assurer une transparence des résultats.

c) pertinence d'utiliser des cibles proportionnelles pour les habitats

Pour des habitats comme les mégahabitats, les habitats côtiers et épipélagiques et les paysages littoraux, l'utilisation des cibles de base (10, 20 et 30 %) peut amener une surreprésentation d'habitats plus communs, donc couvrant une superficie plus grande, comme résultat des analyses Marxan. Afin de remédier à ceci, le guide de bonnes pratiques Marxan propose d'attribuer des cibles proportionnelles à chacun des habitats composant ces couches de données, c'est-à-dire des cibles calculées en fonction de la proportion de ces habitats dans le milieu. Ces cibles proportionnelles sont calculées en normalisant les données spatiales à l'aide d'une transformation « racine carrée », puis en mettant les cibles de représentativité à l'échelle grossièrement selon la racine carrée du ratio de la superficie des données de représentativité sur l'aire totale.

La pertinence d'utiliser cette approche dans certaines situations semble acceptée par l'assemblée. Elle pourrait permettre d'obtenir une sélection légèrement différente des zones. De plus, cette façon de faire devrait favoriser possiblement une meilleure acceptation du réseau d'AMP par les usagers lors des consultations.

Analyse spatiale

Quelques commentaires additionnels sont amenés concernant l'analyse spatiale.

On rappelle également que même si des zones incontournables ne ressortent pas suite à l'analyse, il est toujours possible a posteriori de les inclure en partie ou en totalité à la solution. Les résultats de Marxan ne sont qu'une base à la planification du réseau.

En ce qui concerne la taille des aires sélectionnées, on suggère que la taille minimale d'une aire sélectionnée par Marxan soit plus grosse que la taille horizontale du courant de marée pour les espèces pélagiques afin d'éviter que celles-ci ne disparaissent de l'aire sélectionnée à chaque cycle de marée. Cette taille minimale pourrait être déterminée via une simulation.

a) choix de la grille d'étude

La plupart s'accordent pour utiliser la grille d'étude provenant des travaux de Jean-Denis Dutil sur les mégahabitats. Cette grille comprend des cellules d'une superficie de 6,25 km^2 et couvre l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

b) ajustement des cellules externes pour minimiser les biais de l'analyse spatiale

L'ajustement proposé semble adéquat afin d'éviter les biais en faveur ou contre les cellules en milieu côtier. Les experts de PacMARA ont également suggéré qu'il pourrait être intéressant

d’envisager de mettre une zone tampon au-delà du trait de côte pour les zones très peu profondes.

c) nombre de réplicats

On mentionne que le nombre de réplicats pourrait être déterminé via une évaluation du risque. Au niveau international, l’utilisation de trois réplicats est habituellement recommandée. Le comité technique décidera s’ils utilisent deux ou trois réplicats. Afin d’éviter que les réplicats ne soient localisés l’un à côté de l’autre, on mentionne qu’il est sans doute préférable de fixer une distance minimale entre deux réplicats ou encore considérer la caractéristique écologique en jeu. Il est aussi possible d’y aller par région en fonction du niveau 2 du CER.

d) critères utilisés pour fixer les pénalités

Chaque fois que Marxan effectue une analyse, il calcule le coût de la solution offerte. L’équation pour y arriver comprend trois termes : le premier est le coût associé à l’unité de planification (ici fixée à un), le deuxième est le SPF (pénalité de ne pas atteindre toutes les cibles) et le troisième est le BLM (influence le niveau d’agrégation de la solution). Lorsque toutes les cibles sont atteintes, le deuxième paramètre descend à zéro,

La pertinence des trois termes de l’équation provoque un certain questionnement. On croit que la représentation graphique de ces trois termes pourrait permettre de mieux pondérer les paramètres.

CONCLUSION

Les deux journées de réunion ont permis de répondre aux objectifs de la rencontre et d’orienter les travaux pour la suite du processus d’analyse. Les recommandations émises par les participants vont permettre de clarifier les choix faits par le comité technique et d’affiner l’ajustement de Marxan, grâce entre autres aux suggestions faites pour les analyses de sensibilité.

La prochaine étape pour le comité technique sera de contacter les participants ayant identifié les nouvelles données qui seront disponibles dans les prochains mois dans chacune des régions et de les recueillir afin de compléter la base de données. Un effort devra être fait pour bien documenter celles-ci en fournissant les métadonnées. Le document de travail sera également mis à jour en fonction des commentaires reçus. Lorsque les données seront toutes reçues et validées, on pourra procéder à de nouvelles analyses avec Marxan afin d’obtenir les premiers scénarios pour le réseau d’AMP intégrant l’ensemble des données. Ce n’est que plus tard que l’inclusion des données socio-économiques pourra avoir lieu.

Afin de finaliser la démarche visant à obtenir une solution finale adéquate pour tous, un deuxième atelier est prévu en 2015-2016. Cette deuxième rencontre permettra d’évaluer les résultats de l’analyse spatiale des données intégrant les considérations écologiques et socioéconomiques en s’assurant qu’il ne manque pas de zones à grande valeur écologique dans les scénarios proposés pour la planification du réseau d’AMP et que les scénarios retenus répondent adéquatement aux objectifs de conservation.

ANNEXES

ANNEXE 1- LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Affiliation
Ardron, Jeff	PacMARA (téléphone)
Albert, Élaine	MPO – Gestion des Océans, Québec
Allard, Karel	EC/SCF – Atlantique
Brêthes, Jean-Claude	ISMER*
Cantin, Guy	MPO – Gestion des Océans, Québec*
Castonguay, Martin	MPO – Sciences, Québec
Chassé, Joël	MPO – Sciences, Golfe
Coleman, Heather	PacMARA (téléphone)
Cyr, Charley	MPO – Sciences, Québec
Dionne, Suzan	Parcs Canada – Québec**
Dorion, Danielle	MPO – Gestion des Océans, Québec*
Faille, Geneviève	ISMER**
Fortin, Gilles	MPO – Gestion des Océans, Québec*
Galbraith, Peter	MPO – Sciences, Québec
Gauthier, Pierre	MPO – Sciences, Québec
Gilbert, Denis	MPO – Sciences, Québec
Gilbert, Michel	MPO – Sciences, Québec
King, Marty	MPO – Sciences, Maritimes (téléphone)
Lagacé, Anne	MPO – Gestion des Océans, Québec
Landry, Lysandre	MPO – Sciences, Québec
Larocque, Richard	MPO – Sciences, Québec
Lavoie, Diane	MPO – Sciences, Québec
Lewis, Sara	MPO – Sciences, Terre-Neuve-Labrador
McKindsey, Chris	MPO – Sciences, Québec
McQuinn, Ian	MPO – Sciences, Québec *
Mercier, Francine	Parcs Canada – Québec*
Mitchell, Jessica	MPO – Gestion des Océans, Ottawa
Ouellette, Marc	MPO – Sciences, Golfe
Park, Laura	MPO – Gestion des Océans, Terre-Neuve-Labrador
Pelletier, Émilien	ISMER
Pereira, Selma	MPO – Gestion des Océans, Québec
Plourde, Stéphane	MPO – Sciences, Québec
Robitaille, Daniel	EC/SCF – Québec*
Savenkoff, Claude	MPO – Sciences, Québec
Serra, Norma	PacMARA (téléphone)
Turcotte, Anne	MPO – Gestion des Océans, Golfe

*Membres du comité technique pour l'établissement d'un réseau d'AMP dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

**Anciens membres du comité technique pour l'établissement d'un réseau d'AMP dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

ANNEXE 2- CADRE DE RÉFÉRENCE

Établissement d'un réseau d'aires marines protégées (AMP) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent – Validation de la méthodologie pour l'intégration des considérations écologiques au futur réseau d'AMP

Examen régional par les pairs – région du Québec

24 et 25 septembre 2013
Mont-Joli, Québec

Président : Denis Gilbert

Contexte

Les gouvernements du Québec et du Canada ont souscrit à de nombreux engagements nationaux et internationaux relativement à la création de réseaux d'aires marines protégées (AMP), mettant ainsi en évidence leur importance pour la conservation de la biodiversité marine. Les deux paliers de gouvernement ont décidé de conjuguer leurs efforts, sous l'égide du Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026 pour procéder à la planification d'un tel réseau. Ce réseau aura pour but principal d'assurer la protection à long terme de la biodiversité marine, des fonctions écosystémiques et des caractéristiques naturelles particulières du milieu marin.

Un comité technique a été formé pour produire les livrables en lien avec cette initiative. Ses membres travaillent présentement à établir une méthodologie pour inclure les considérations écologiques nécessaires au développement de scénarios pour un réseau d'aires marines protégées.

La méthodologie développée nécessite une validation par des scientifiques. Les caractéristiques écologiques (couches de données) et les méthodes (incluant le paramétrage) pour réaliser l'analyse spatiale devront être évaluées. La gestion des Océans du MPO, qui copréside le comité technique, aimerait obtenir des réponses sur des questions précises concernant ces aspects (Annexe 1).

En outre, il y a un intérêt à travailler à l'échelle de la biorégion du golfe du Saint-Laurent. Puisque cette biorégion touche trois régions du MPO, la participation d'experts des régions de Terre-Neuve-et-Labrador, du Golfe et du Québec est nécessaire.

Objectifs

La réunion vise à répondre aux questions suivantes, soit :

1) Est-ce que les couches de données écologiques retenues sont adéquates pour répondre aux objectifs de conservation du futur réseau d'AMP?

2) Est-ce que les méthodes utilisées sont adéquates pour déterminer les cibles de conservation et pour effectuer l'analyse spatiale des données?

Une deuxième revue par les pairs, pour compléter cette initiative, est prévue en 2014-2015. Cette rencontre permettra d'évaluer les résultats de l'analyse spatiale des données intégrant les considérations écologiques et socioéconomiques. Les scientifiques seront alors appelés à se prononcer sur les résultats de l'analyse, dans une perspective écologique, en répondant aux questions suivantes :

1) Est-ce qu'il manque des zones à grande valeur écologique dans les scénarios proposés pour la planification du réseau d'AMP ?

2) Est-ce que ces scénarios répondent adéquatement aux objectifs de conservation?

Dans l'optique où l'exercice de planification du réseau d'AMP pourrait également être élargi à l'échelle de la biorégion de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, cette deuxième rencontre pourrait faire l'objet d'un examen zonal par les pairs.

Publications prévues

- Compte rendu

Participation

- Direction régionale des Sciences et la gestion des Océans de Pêches et Océans Canada (MPO), régions du Québec, du Golfe, des Maritimes et de Terre-Neuve et Labrador
- Parcs Canada
- Environnement Canada (Service canadien de la faune)
- Gouvernement du Québec
- Universités

Ouvrage de référence

CT-CCAMP. 2013. Planification d'un réseau d'aires marines protégées – Estuaire et golfe du Saint-Laurent. Méthodologie pour l'analyse des données écologiques. Document de travail. 51 p. + annexes.

Cadre de référence - Annexe 1. Points précis à examiner au cours de l'examen par les pairs

Question 1. Est-ce que les couches de données écologiques retenues sont adéquates pour répondre aux objectifs de conservation du futur réseau d'AMP?

a. Critères de sélection des données
b. Qualité des données retenues
c. Choix des données retenues pour la représentativité
d. Disponibilité d'autres données à l'échelle du golfe permettant de répondre aux objectifs de conservation

Question 2. Est-ce que les méthodes utilisées sont adéquates pour déterminer les cibles de conservation et pour effectuer l'analyse spatiale des données?

a. Cibles de conservation
    - Scénarios de cibles utilisés pour procéder à l'analyse spatiale des données
    - Critères pour la détermination des cibles
    - Pertinence d'utiliser des cibles proportionnelles pour les habitats
b. Analyse spatiale
    - Choix de la grille d'étude
    - Ajustements des cellules externes pour minimiser les biais dans l'analyse spatiale
    - Nombre de réplicats (minimalement suffisant?)
    - Critères pour ajuster les pénalités

ANNEXE 3- ORDRE DU JOUR

Établissement d'un réseau d'aires marines protégées (AMP) – Validation de la méthodologie pour l'intégration des considérations écologiques au futur réseau d'AMP

Institut Maurice-Lamontagne
Mont-Joli, Québec
Salle A582 et A582A

Mardi 24 septembre 2013

9 h 00	Mot de bienvenue, objectifs et organisation de la rencontre (D. Gilbert)
9 h 15	Planification d'un réseau d'aires marines protégées (G. Cantin)
10 h 00	Pause
10 h 15	Présentation de l'outil Marxan (J. Ardron, N. Serra et H. Coleman)
12 h 00	Dîner
13 h 00	Identification des zones d'importance écologique et biologique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent : Exercice 2006-2007 (C. Savenkoff)
13 h 20	Revue des couches d'information identifiées pour analyse (J-C. Brêthes)
14 h 20	Discussion sur les couches d'information (tous)
15 h 00	Pause
15 h 15	Discussion sur les couches d'information (suite) (tous)
16 h 15	Bilan et fin de la première journée

Mercredi 25 septembre 2013

9 h 00	Présentation de la méthodologie pour déterminer des zones d'intérêt d'un point de vue écologique – cibles de conservation (D. Dorion)
9 h 45	Discussion sur les cibles de conservation (tous)
10 h 15	Pause
10 h 30	Discussion sur les cibles de conservation (suite) (tous)
11 h 00	Présentation de la méthodologie pour déterminer des zones d'intérêt d'un point de vue écologique – analyse spatiale (G. Faille)
12 h 00	Dîner
13 h 00	Discussion sur les analyses spatiales (tous)
15 h 00	Pause
15 h 15	Discussion sur les analyses spatiales (suite) (tous)
16 h 00	Bilan, faits saillants et clôture de la réunion