



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2021/024

Région du Pacifique

Stratégies de conception pour le réseau d'aires marines protégées dans la biorégion du plateau Nord

Rebecca G Martone¹, Carolyn K Robb¹, Katie SP Gale², Alejandro Frid³, Chris McDougall⁴ et
Emily Rubidge²

¹ Station biologique du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (C.-B.) V9T 6N7

² Institute of Ocean Sciences
Pêches et Océans Canada
C.P. 6000
Sidney (C.-B.) V8L 4B2

³ Central Coast Indigenous Resource Alliance
2790, chemin Vargo
Campbell River (C.-B.) V9W 4X1

⁴ Haida Fisheries Program
Council of the Haida Nation
C.P. 87
Masset, Haida Gwaii V0T 1M0

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

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, 2021
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Martone, R.G., Robb, C.K., Gale, K.S.P., Frid, A., McDougall, C. et Rubidge, E. 2021.
Stratégies de conception pour le réseau d'aires marines protégées dans la biorégion du plateau Nord. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/024. xiii + 178 p.

Also available in English:

Martone, R.G., Robb, C.K., Gale, K.S.P., Frid, A., McDougall, C., and Rubidge, E. 2021. Design Strategies for the Northern Shelf Bioregional Marine Protected Area Network. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2021/024. xi + 156 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	xii
ACRONYMES	xiii
1. INTRODUCTION/RENSEIGNEMENTS DE BASE	1
1.1. CONTEXTE – STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LE PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU D'AMP DANS LA BIORÉGION DU PLATEAU NORD	1
1.2. PORTÉE	5
2. PRINCIPES DE CONCEPTION D'UN RÉSEAU ÉCOLOGIQUE, LIGNES DIRECTRICES SUR LA CONCEPTION ET STRATÉGIES DE CONCEPTION	5
2.1. PRINCIPE 1 : INCLURE L'ÉVENTAIL COMPLET DE LA BIODIVERSITÉ	7
2.1.1. Concept des lignes directrices : Représentation	7
2.1.2. Concept des lignes directrices : Réplication	8
2.2. PRINCIPE 2 : VEILLER À INTÉGRER LES ZONES D'IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE	9
2.3. PRINCIPE 3 : ASSURER LES LIENS ÉCOLOGIQUES	10
2.3.1. Concept des lignes directrices : Connectivité.....	10
2.4. PRINCIPE 4 : MAINTENIR LA PROTECTION À LONG TERME	11
2.4.1. Concept des lignes directrices : Niveau de protection des AMP	11
2.5. PRINCIPE 5 : ASSURER LA CONTRIBUTION MAXIMALE DES DIFFÉRENTES AMP	12
2.5.1. Concept des lignes directrices : Taille	12
2.5.2. Concept des lignes directrices : Forme.....	14
2.5.3. Concept des lignes directrices : Espacement	14
3. EXAMEN DES MÉTHODES D'ÉTABLISSEMENT DES CIBLES DE REPRÉSENTATION ET DE RÉPLICATION POUR LES PRIORITÉS DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE	15
3.1. DESCRIPTION DES APPROCHES	15
3.1.1. Approches axées sur les politiques	16
3.1.2. Avis d'experts et approches heuristiques.....	16
3.1.3. Approches analytiques quantitatives	17
3.2. EXAMEN DES APPROCHES APPLIQUÉES AU CANADA ET DANS LE NORD-EST DU PACIFIQUE.....	17
3.2.1. Analyse de la conservation marine en Colombie-Britannique (ACMBA)	17
3.2.2. Gwaii Haanas	18
3.2.3. Biorégion du plateau néo-écossais.....	19
3.2.4. Évaluation écorégionale des ressources marines du Pacifique Nord-Ouest	19
4. ÉTABLISSEMENT DE CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE DANS LA BIORÉGION DU PLATEAU NORD	21
4.1. PRIORITÉS DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LA BIORÉGION DU PLATEAU NORD	22
4.2. ÉTABLISSEMENT DE CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LES PRIORITÉS DE CONSERVATION DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE GROSSIER.....	24

4.3. ÉTABLISSEMENT DE CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LES PRIORITÉS DE CONSERVATION DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE FIN	25
4.3.1. Calcul des notes des cibles de conservation écologique définies selon l'approche du filtre fin	27
4.3.2. Priorités de conservation fondées sur les espèces (à l'exclusion des oiseaux de mer)	27
4.3.3. Priorités de conservation fondées sur les espèces (pour les oiseaux de mer)	29
4.3.4. Priorités de conservation par zone	31
4.3.5. Examen par des experts.....	31
4.3.6. Fourchettes des cibles de conservation écologique définies selon l'approche du filtre fin	32
5. DÉTERMINATION DES PRIORITÉS DE CONSERVATION À INCLURE DANS LES SCÉNARIOS DE CONCEPTION	33
6. RÉSULTATS : CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LES CARACTÉRISTIQUES DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE GROSSIER	35
7. RÉSULTATS : CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LES CARACTÉRISTIQUES DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE FIN	40
7.1. PRIORITÉS DE CONSERVATION FONDÉES SUR LES ESPÈCES	40
7.2. PRIORITÉS DE CONSERVATION PAR ZONE.....	44
8. RÉSULTATS D'AUTRES STRATÉGIES DE CONCEPTION	45
8.1. RÉPLICATION	45
8.1.1. Réplication à différentes échelles	45
8.1.2. Faire varier le nombre de répliqués selon la taille et la rareté des parcelles	46
8.2. TAILLE ET ESPACEMENT DES AMP	47
8.2.1. Taille des AMP	48
8.2.2. Espacement des AMP	50
8.3. INTÉGRATION DE L'EFFICACITÉ DES AMP DANS L'APPLICATION DES CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE DANS LES ANALYSES DE SÉLECTION DES SITES DES AMP	53
8.3.1. Approche fondée sur le risque pour évaluer les effets sur les priorités de conservation.....	53
8.3.2. Facteurs d'échelle des résultats des AMP pour pondérer l'atteinte des cibles de conservation écologique.....	55
8.3.3. Combinaison de l'approche axée sur le risque et des facteurs d'échelle des résultats de l'AMP.....	56
8.3.4. Niveaux de protection de l'UICN.....	57
9. DISCUSSION.....	57
9.1. ÉTABLISSEMENT DES CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE	58
9.1.1. Cibles de conservation écologique et couverture du réseau d'AMP.....	58
9.1.2. Caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier et caractère naturel	59
9.1.3. Caractéristiques de priorité de conservation définies selon l'approche du filtre fin	60
9.1.4. Examen par des experts.....	61

9.1.5. Limites.....	62
9.2. AUTRES STRATÉGIES DE CONCEPTION.....	63
9.2.1. Réplication	63
9.2.2. Taille, espacement et forme	63
9.2.3. Niveau de protection des AMP	66
9.3. AUTRES CONSIDÉRATIONS.....	69
9.3.1. Connectivité.....	69
9.3.2. Effets cumulatifs	71
9.3.3. Changements climatiques	72
10. PROCHAINES ÉTAPES	73
11. REMERCIEMENTS.....	74
12. RÉFÉRENCES CITÉES.....	74
ANNEXE 1 : PRINCIPES DE CONCEPTION DES RÉSEAUX D'AMP.....	88
ANNEXE 2 : LIGNES DIRECTRICES SUR LA CONCEPTION ÉCOLOGIQUE	90
RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 2	92
ANNEXE 3 : MARXAN ET MARXAN WITH ZONES	93
APERÇU	93
PROCESSUS DE MARXAN.....	93
MARXAN WITH ZONES	95
COMMENT LES SORTIES SERONT UTILISÉES.....	95
AUTRES RESSOURCES.....	95
ANNEXE 4 : NIVEAUX DE PROTECTION DE L'UICN	96
RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 4	97
ANNEXE 5 : CARTES DES CARACTÉRISTIQUES DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE GROSSIER.....	98
RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 5	103
ANNEXE 6 : FOURCHETTES DES CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE UTILISÉES DANS LA DOCUMENTATION	104
RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 6	105
ANNEXE 7 : PARTICIPANTS À L'EXAMEN DES STRATÉGIES DE CONCEPTION PAR DES EXPERTS.....	106
ANNEXE 8 : NOTES DES CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE ET RECOMMANDATIONS D'EXPERTS POUR LES PRIORITÉS DE CONSERVATION DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE FIN.....	108
ANNEXE 9 : ANALYSE DE SENSIBILITÉ DE LA CLASSIFICATION DES NOTES CIBLES... 143	
CONTEXTE	143
MÉTHODES.....	143
RÉSULTATS.....	143
CONCLUSION	143

ANNEXE 10 : DONNÉES ET DOCUMENTATION SUR LES FOURCHETTES DES DÉPLACEMENTS DES ADULTES POUR ÉTAYER LES RECOMMANDATIONS SUR LA TAILLE ET L'ESPACEMENT DES AMP	145
SOURCES DOCUMENTAIRES POUR LE TABLEAU 33	159
ANNEXE 11 : DONNÉES ET DOCUMENTATION SUR LA PHASE LARVAIRE PÉLAGIQUE ET LES DISTANCES DE DISPERSION POUR ÉTAYER LES RECOMMANDATIONS SUR LA TAILLE ET L'ESPACEMENT DES AMP	166
SOURCES DOCUMENTAIRES POUR LE TABLEAU 34	170
ANNEXE 12 : GLOSSAIRE.....	175

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Principes de conception des réseaux écologiques et concepts des lignes directrices connexes pertinents pour les stratégies de conception du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord (Stratégie Canada – Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées 2014). Les détails sur ces principes se trouvent à l'annexe 1.	3
Tableau 2. Recommandations sur la taille des AMP et exemples de cas tirés de la documentation (Adapté de Burt et al. 2014)	13
Tableau 3. Recommandations sur la forme des AMP et exemples de cas tirés de la documentation (Adapté de Burt et al. 2014).	14
Tableau 4. Recommandations sur l'espacement des AMP et exemples de cas tirés de la documentation (Adapté de Burt et al. 2014).	15
Tableau 5. Objectifs et stratégies de conception élaborés pour des exercices antérieurs de planification marine.	20
Tableau 6. Objectifs écologiques associés au but 1 de la Stratégie Canada-Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées (2014).	23
Tableau 7. Systèmes de classification et ensembles de données spatiales connexes appropriés comme caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier pour les analyses Marxan dans la biorégion du plateau Nord.....	36
Tableau 8. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux unités biophysiques du PMECS. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.	37
Tableau 9. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux unités géomorphologiques du PMECS. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.	38
Tableau 10. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux écoséctions de la BCMEC. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.	38
Tableau 11. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux sous-régions océaniques supérieures. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.	39
Tableau 12. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux catégories côtières du littoral. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.....	40
Tableau 13. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux parcelles de fond du PMECS. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.....	40
Tableau 14. Catégories et fourchettes des cibles attribuées aux priorités de conservation fondées sur les espèces.	44
Tableau 15. Catégories et fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux priorités de conservation par zone.	44
Tableau 16. Nombre minimal de réplicats associés à un ensemble de catégories de taille et de rareté des parcelles pour les caractéristiques dans la biorégion du plateau Nord, stratifié par écoséction ou sous-région dans la mesure du possible.	47

Tableau 17. Catégories de déplacement médianes et moyennes (km) pour les espèces de poissons, d'invertébrés et d'algues dans les catégories de déplacement restreintes et modérées (< 0,5, < 1, 1-10 et 10-50 km) et fourchettes de taille minimales recommandées pour les régions littorales et du plateau/talus. Les données et les sources utilisées pour estimer ces valeurs sont présentées à l'annexe 10.	50
Tableau 18. Médiane et fourchettes de la distance de dispersion larvaire réelle estimée (km) pour les espèces de poissons, d'invertébrés et d'algues/plantes ayant une phase larvaire pélagique intermédiaire et distance d'espacement des AMP recommandée (km) dans les régions littorales et du plateau/talus. Les données et les sources utilisées pour estimer ces valeurs sont indiquées dans Shanks (2009).	53
Tableau 19. Notes d'efficacité des catégories de l'UICN (adapté de Ban et al. 2014).	56
Tableau 20. Correspondance entre le niveau d'effet dans le cadre axé sur les risques et les modèles de notation décrivant le sens et les conséquences des interactions entre les activités et les populations ou les communautés d'espèces ¹¹	68
Tableau 21. Principes de conception du réseau d'AMP pour la biorégion du plateau Nord.	88
Tableau 22. Ébauche des lignes directrices sur la conception écologique et des stratégies de conception connexes élaborées par l'équipe technique des aires marines protégées à l'aide des orientations fournies par PacMara (Lieberknecht et al. 2016) et intégrant les commentaires des intervenants et des partenaires de l'équipe technique des aires marines protégées. PC : priorités de conservation; ZIEB : zones d'importance écologique et biologique; ZI : zones importantes.	90
Tableau 23. Description des catégories d'aires protégées de l'UICN (Ban et al. 2014; adapté de Day et al. 2012).	96
Tableau 24. Fourchettes des cibles de conservation écologique utilisées dans la documentation pour représenter les espèces et les caractéristiques de l'habitat dans les analyses Marxan conçues pour déterminer les configurations possibles du réseau d'AMP. Comme le recommandent les pratiques exemplaires (Lieberknecht et al. 2010), des fourchettes de cibles variables sont souvent appliquées, de sorte que nous montrons les fourchettes cibles les plus basses et les plus élevées utilisées dans chaque étude.	104
Tableau 25. Scientifiques qui ont fourni des commentaires d'experts sur les cibles de conservation écologique de l'équipe technique des aires marines protégées.	106
Tableau 26. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'équipe technique des aires marines protégées pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (poissons et élastomobranques).	108
Tableau 27. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (PC; invertébrés).	123
Tableau 28. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (PC; mammifères marins et reptiles).	131
Tableau 29. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (PC; plantes, phytoplancton, algues).	134

Tableau 30. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (PC; oiseaux de mer).	136
Tableau 31. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation par zone (PC)...	141
Tableau 27. Priorités de conservation écologique fondées sur les espèces pour lesquelles la cible change lorsque les notes cibles sont classées en fonction des quartiles plutôt que des tiers, et concordance des catégories de cible obtenues avec les commentaires reçus pendant l'examen par les experts. Une valeur de « - » indique qu'il n'y a pas eu de consensus clair des experts sur la cible appropriée.	144
Tableau 28. Données et documentation sur les fourchettes de déplacements des adultes.	145
Tableau 29. Estimation des distances de dispersion des larves (km) en fonction de la phase larvaire pélagique (PLP) pour les espèces présentes dans la biorégion du plateau Nord (adapté de Burt et al. 2014 [4]). La distance de dispersion (km) a été estimée à partir de la PLP à l'aide d'une régression de la PLP à la distance de dispersion indiquée dans la documentation (distance de dispersion [km] = 0,0917*PLP[heures]; (Shanks 2009 [7]) (n = 64, R ² = 0,48; p = 0,00001).....	166

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Carte de la biorégion du plateau Nord (BPN), qui a la même empreinte que la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP).	2
Figure 2. Schéma conceptuel illustrant comment les stratégies de conception s'inscrivent dans le processus de planification des AMP de la biorégion du plateau Nord élaboré par l'équipe technique des aires marines protégées dans la région du Pacifique.	4
Figure 3. Schéma conceptuel du processus de planification des aires marines protégées dans la biorégion du plateau du Nord élaboré par l'équipe technique des aires marines protégées dans la région du Pacifique (ETAMP).	6
Figure 4. Cadre des priorités de conservation écologique. Les chiffres dans les cases grises renvoient aux objectifs du réseau dans le tableau 3 et indiquent les objectifs atteints en précisant chaque priorité de conservation.	23
Figure 5. Cadre d'attribution des notes cibles aux priorités de conservation (PC) fondées sur les espèces, à l'exclusion des oiseaux de mer. Un * indique que l'information était insuffisante pour attribuer une note, et des valeurs de 0 et – indiquent que le critère ne s'appliquait pas à cette espèce (Gale et al. 2019).	28
Figure 6. Cadre d'attribution des notes cibles aux priorités de conservation fondées sur les espèces d'oiseaux de mer.	30
Figure 7. Cadre d'attribution des notes cibles aux priorités de conservation par zone.	31
Figure 8. Cadre pour l'élaboration de fourchettes des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation écologique définies selon l'approche du filtre fin et grossier dans la biorégion du plateau Nord.	33
Figure 9. Organigramme pour guider la détermination des priorités de conservation à inclure dans les scénarios de conception. * Les données doivent être de grande qualité, à une échelle appropriée et complètes pour la biorégion du plateau Nord ou la sous-région. La préférence sera accordée aux données qui ont été vérifiées sur le terrain.	34
Figure 10. Exemple de calcul de la note cible de conservation écologique et de la catégorie pour le rorqual à bosse, une priorité de conservation (PC) écologique. Le calcul préliminaire de la cible montre la catégorie de la cible qui a été examinée durant l'examen par les experts de l'équipe technique des aires marines protégées de 2017. Les commentaires obtenus ont été intégrés à la note de l'examen par les experts pour le calcul finale de la cible.	41
Figure 11. Distribution de fréquence des notes cibles pour les priorités de conservation fondées sur les espèces.	42
Figure 12. Catégories de cibles attribuées aux priorités de conservation écologique fondées sur les espèces en fonction des quartiles.	43
Figure 13. Distribution de fréquence des notes cibles pour les priorités de conservation par zone.	44
Figure 14. Carte des écosections et des sous-régions de la biorégion du plateau Nord qu'il est recommandé d'utiliser pour la réplication. Il convient de noter le chevauchement des régions de la côte centrale et de la côte nord.	46
Figure 15. Distribution de fréquence des catégories de distance de déplacement dans le domaine vital (km) pour les espèces de poissons, d'invertébrés et d'algues dans la biorégion du plateau Nord, répartie entre les groupes qui utilisent les zones littorales et le plateau/talus. D'après les données compilées à partir de la documentation présentée à l'annexe 10.	49

Figure 16. Distance estimée de dispersion des larves pour les priorités de conservation fondées sur les espèces ayant une phase larvaire pélagique intermédiaire (1 à 3 mois) dans la biorégion du plateau Nord, selon les principales zones spatiales utilisées par les espèces : a) zone littorale intertidale et infratidale; b) zone littorale-plateau/talus; c) plateau/talus. Différentes couleurs et différents symboles correspondent à différents groupes taxonomiques : cercles orange = invertébrés; carrés bleus = poissons. Les valeurs moyennes et inférieures et supérieures des distances de dispersion estimées (indiquées par les barres d'erreur) sont indiquées si elles sont disponibles.	52
Figure 17. Cadre décisionnel pour l'intégration d'approches fondées sur les risques afin d'attribuer des niveaux d'effet potentiel et d'évaluer la contribution de chaque ZPM à chaque priorité de conservation (PC) écologique pour prendre en compte les activités admissibles dans chaque ZPM, d'après les travaux de Ban et al. (2014).	54
Figure 18. Exemple de flux de travail Marxan (site Web de CLUZ, adapté par la BCMCA).	94
Figure 19. Sorties de Marxan pour un exemple d'analyse, ne visant pas la planification (BCMCA).	94
Figure 20 : Unités biophysiques du Système de classification écologique marine du Pacifique (PEMS; Rubidge et al. 2016).	98
Figure 21 : Unités géomorphiques du Système de classification écologique marine du Pacifique (PEMS; Rubidge et al. 2016).	99
Figure 22 : Parcelles de fond incluses dans le Système de classification écologique marine du Pacifique (PMECS; Rubidge et al. 2016) (Gregg et al. 2013).	100
Figure 23 : Écosections marines de la classification écologique marine de la Colombie-Britannique (BCMEC).	101
Figure 24 : Sous-régions océaniques supérieures élaborées par Parcs Canada.	102
Figure 25 : Catégories côtières du littoral compilées par la province de la Colombie-Britannique.	103

RÉSUMÉ

Le Canada s'est engagé à établir un réseau bien relié d'aires marines protégées (AMP) qui protègent au moins 10 % des zones côtières et marines d'ici 2020. Dans la région du Pacifique, le gouvernement du Canada, le gouvernement de la Colombie-Britannique et 16 Premières Nations membres collaborent à la planification marine dans la biorégion du plateau Nord. Un ensemble de buts, d'objectifs, de principes et de lignes directrices sur la conception a guidé l'élaboration des priorités en matière de conservation, qui sont les caractéristiques écologiques et culturelles à protéger en priorité dans le réseau d'AMP, ainsi que des stratégies de conception, qui décrivent comment intégrer spatialement les priorités pour la conservation écologique dans le réseau. Ce document porte exclusivement sur le premier but de la Stratégie Canada-Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées (2014), qui vise la protection à long terme de la biodiversité marine, de sa fonction écosystémique et de ses caractéristiques naturelles particulières. Nous avons défini des stratégies de conception écologique pour la planification du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord. Il s'agit notamment de cibles de conservation écologique spatiale qui précisent la proportion de chaque priorité (ou caractéristique) de conservation écologique que le réseau cherche à protéger, ainsi que des approches pour déterminer la taille, la forme et les niveaux de protection des AMP, la connectivité, la représentation et la réplication des priorités en matière de conservation écologique. Plus précisément, nous avons : 1) établi le contexte pour l'élaboration des stratégies de conception écologique pour le réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord en examinant les composantes des processus de planification du réseau d'AMP en Colombie-Britannique, les pratiques exemplaires de ces processus et d'autres processus de planification, ainsi que les orientations tirées de la littérature scientifique; 2) élaboré une méthode pour définir des objectifs de conservation écologique selon un filtre grossier et un filtre fin et un organigramme afin de déterminer les caractéristiques prioritaires de conservation écologique et les cibles connexes à inclure dans les analyses de sélection des sites lors de l'étape suivante de la planification; 3) fourni des recommandations sur les stratégies de conception en ce qui concerne la taille, l'espacement et la réplication en adaptant les pratiques exemplaires et les conseils tirés de la documentation à la biorégion du plateau Nord; et 4) élaboré une approche itérative pour ajuster les cibles de conservation écologique dans les analyses de sélection des sites en fonction des niveaux de protection liés à la recherche sur l'efficacité des AMP. Combinées aux priorités de conservation, les stratégies de conception orienteront les analyses de sélection des sites menées durant la phase des scénarios de conception de la planification du réseau d'AMP afin de déterminer les aires prioritaires pour la conservation et les options pour les configurations possibles du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord.

ACRONYMES

AMNC	Aire marine nationale de conservation
AMP	Aire marine protégée
ZPM	Zone de protection marine
BCMCA	Analyse de la conservation marine en Colombie-Britannique
BCMEC	Classification écologique marine en Colombie-Britannique
BPN	Biorégion du plateau Nord
C.-B.	Colombie-Britannique
CDB	Convention sur la diversité biologique
CDFG	California Department of Fish and Game
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada (anciennement Environnement Canada)
ETAMP	Équipe technique des aires marines protégées
GE	Gestion écosystémique
LEP	<i>Loi sur les espèces en péril</i>
MaPP	Partenariat de planification marine
MLPA	Marine Life Protection Act (Californie)
MPO	Pêches et Océans Canada
PC	Priorité de conservation
PC-E	Priorité de conservation écologique
PLP	Phase larvaire pélagique
PMECS	Système de classification écologique marine du Pacifique
PNO	Pacifique Nord-Ouest
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
RCO	Région de conservation des oiseaux
TNC	The Nature Conservancy
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
WCPA	World Commission on Protected Areas (UICN)
ZGICNP	Zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique
ZI	Zones importantes (MPO)
ZIEB	Zones d'importance écologique et biologique

1. INTRODUCTION/RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1. CONTEXTE – STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LE PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU D’AMP DANS LA BIORÉGION DU PLATEAU NORD

La développement d’un réseau d’aires marines protégées (AMP) est en cours dans les cinq biorégions prioritaires des océans du Canada. La *Loi sur les océans* du Canada (gouvernement du Canada 1996), la Stratégie sur les océans (MPO 2002), le Cadre national pour le réseau canadien d’AMP (gouvernement du Canada 2011) et les mandats de Pêches et Océans Canada (MPO) et d’Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)¹ orientent la planification du réseau d’AMP grâce à la collaboration avec les ministères fédéraux et provinciaux et les Premières Nations. Dans la région du Pacifique, la planification du réseau d’AMP a été désignée comme une priorité de mise en œuvre à court terme de la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP), une initiative de planification spatiale marine axée sur les objectifs et les principes de la gestion écosystémique (PNCIMA Initiative 2017). Le réseau d’AMP est l’un des outils de gestion permettant d’atteindre les buts de la gestion écosystémique dans la région. Ce travail s’appuie sur un protocole d’entente conclu en 2004 avec le gouvernement de la Colombie-Britannique² et sur les ententes signées avec les Premières Nations de la côte et la North Coast-Skeena First Nations Stewardship Society en 2008³ et 2012⁴, ainsi qu’avec le Conseil N̄nwākolas dans une modification à l’ancienne lettre d’intention, qui oriente les efforts de planification et de conservation marines dans la biorégion du plateau Nord (Figure 1). De plus, le gouvernement de la Colombie-Britannique et 17 Premières Nations partenaires ont récemment collaboré au Partenariat de planification marine pour la côte nord du Pacifique (MaPP) et ont achevé les plans d’utilisation des ressources marines pour les sous-régions de la biorégion du plateau Nord qui englobent des zones protégées potentielles déterminées dans un cadre de gestion écosystémique (p. ex. Marine Plan Partnership Initiative 2015). Tirant parti de ces engagements, le gouvernement du Canada (représenté par le MPO, ECCC, Parcs Canada, Transports Canada et Ressources naturelles Canada), le gouvernement de la Colombie-Britannique et 16 Premières Nations membres (représentées par la Central Coast Indigenous Resource Alliance, le Council of the Haida Nation, la North Coast-Skeena First Nations Stewardship Society, les Premières Nations de la côte – Great Bear Initiative et le Conseil N̄nwākolas) ont formé l’équipe technique des aires marines protégées (ETAMP) pour coordonner la conception et la mise en œuvre du réseau d’AMP dans la biorégion du plateau Nord.

La biorégion du plateau Nord est l’une des 13 biorégions distinctes sur le plan écologique qui ont été délimitées dans les océans et les Grands Lacs du Canada, et fournit le cadre spatial de la planification du réseau d’AMP (gouvernement du Canada 2011) et la planification spatiale marine. La biorégion du plateau Nord a la même empreinte que les zones de planification du Partenariat de planification marine et de la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique pour la côte nord du Pacifique et couvre environ 102 000 km², soit les deux tiers du

¹ [Lettres de mandat de 2015](#)

² Protocole d’entente concernant la mise en œuvre de la Stratégie sur les océans du Canada, 2004

³ Protocole d’entente de gouvernance concertée relatif à la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP), 2008

⁴ Lettre d’intention de collaboration en matière de planification marine et d’autres enjeux sur les pêches sur la côte nord du Pacifique, 2012

littoral de la Colombie-Britannique, de l'île Quadra et du bras de mer Bute jusqu'à la frontière entre le Canada et l'Alaska au nord, et au large jusqu'à la base du talus continental (Figure 1). La biorégion du plateau Nord renferme un large éventail de paysages terrestres et marins, allant d'étroits bras de mer alimentés par les glaciers, de zones intertidales peu profondes et de passages balayés par les courants à de vastes eaux de plateau, des tourbillons et des zones de remontée. La nature relativement isolée et la forme très complexe du littoral, avec ses nombreux bras de mer et ses nombreuses îles, posent des défis uniques pour la planification du réseau d'AMP, particulièrement en ce qui concerne les questions d'échelle et d'incertitude.

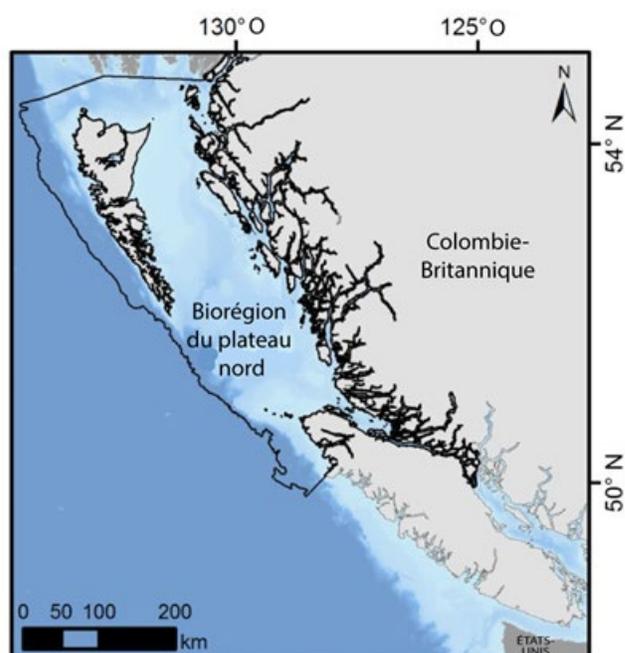


Figure 1. Carte de la biorégion du plateau Nord (BPN), qui a la même empreinte que la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP).

La Stratégie Canada-Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées (2014), reprenant le Cadre national de 2011 pour le réseau d'aires marines protégées du Canada (gouvernement du Canada 2011), sert de base pour guider la conception, l'élaboration et la mise en œuvre des réseaux d'aires marines protégées dans la région du Pacifique. La Stratégie énonce six buts écologiques, sociaux, culturels et économiques à atteindre en mettant en place un réseau d'AMP. L'objectif 1 de la stratégie est d'une importance primordiale et définit la protection à long terme de la biodiversité marine, de sa fonction écosystémique et de ses caractéristiques naturelles particulières. L'objectif 2 vise la conservation et la protection des ressources halieutiques et de leurs habitats. Les quatre autres buts ont trait à la protection et à la promotion des ressources et des possibilités récréatives, sociales, économiques, culturelles et éducatives. Ces buts et leurs objectifs⁵ constituent le fondement du processus de planification du réseau d'AMP propre à la biorégion du plateau Nord et serviront de points de référence pour évaluer l'efficacité du réseau d'AMP pour la biorégion en vue de conserver la biodiversité marine et d'autres priorités écologiques, socio-économiques et culturelles. La Stratégie décrit également 16 principes de conception de réseau (notamment des aspects écologiques, sociaux, économiques, culturels et généraux de la mise en œuvre) qui sont fondés

⁵ [Objectifs du réseau de l'équipe technique des aires marines protégées](#)

sur les pratiques exemplaires de planification systématique de la conservation et éclairent le processus de conception et de mise en œuvre du réseau d'AMP (Tableau 1). Le principe 14 de la Stratégie stipule que la planification du réseau d'AMP doit s'appuyer sur les AMP existantes, d'autres outils de gestion et les initiatives existantes de planification spatiale marine. Ce principe crée des liens significatifs entre les processus (p. ex. ZGICNP, MaPP) et avec d'autres outils de la boîte à outils de la planification spatiale marine. Bien que les sites qui sont déterminés dans le cadre du processus de planification du réseau d'AMP puissent contribuer au but national et international de protéger 10 % des zones marines et côtières d'ici 2020⁶ (objectif d'Aichi 11 dans CDB 2011; MPO 2016), la planification du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord n'a pas de cible concernant l'empreinte et est un processus axé sur les objectifs et les données scientifiques.

Tableau 1. Principes de conception des réseaux écologiques et concepts des lignes directrices connexes pertinents pour les stratégies de conception du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord (Stratégie Canada – Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées 2014). Les détails sur ces principes se trouvent à l'annexe 1.

Principe de conception des réseaux écologiques	Concept des lignes directrices pertinent pour les stratégies de conception écologique
Principe 1. Inclure toute la gamme de la biodiversité présente dans le Pacifique canadien	Représentation
	Réplication
Principe 2. Veiller à intégrer les zones d'importance écologique et biologique (ZIEB)	Protection des habitats uniques ou vulnérables
	Protection des aires de quête de nourriture ou de reproduction
	Protection des populations sources
Principe 3. Assurer les liens écologiques	Connectivité
Principe 4. Maintenir la protection à long terme	Niveau de protection de l'AMP
Principe 5. Assurer la contribution maximale des différentes AMP	Taille
	Forme
	Espacement

Afin d'orienter l'application des principes généraux de conception de réseau dans la biorégion du plateau Nord, l'équipe technique des aires marines protégées a sollicité l'avis d'experts (see Lieberknecht *et al.* 2016) et consulté les intervenants pour décomposer les principes en une série de lignes directrices plus précises sur la conception (section 2; annexe 2). Les buts, les objectifs, les principes et les lignes directrices sur la conception guident l'élaboration des priorités de conservation écologique, c'est-à-dire les caractéristiques écologiques qui seront prises en compte en priorité au moment de déterminer les sites à inclure dans le réseau d'AMP, de même que l'élaboration des stratégies qui décrivent comment les priorités en matière de conservation seront intégrées spatialement au réseau (Figure 2). Les priorités de conservation écologique dans la biorégion du plateau Nord (MPO 2017b; Gale *et al.* 2019) sont des espèces considérées comme vulnérables, importantes sur le plan écologique ou préoccupantes en matière de la conservation, ainsi que des zones de résilience climatique, des zones dégradées, des habitats représentatifs et des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB). Les

⁶ [Buts et objectifs canadiens pour la biodiversité d'ici 2020](#)

stratégies de conception écologique comprennent des cibles de conservation écologique, qui sont des estimations de la quantité de chaque caractéristique spatiale représentant une priorité de conservation écologique à inclure dans le réseau, ainsi que des variables clés (taille, forme, espacement et niveaux de protection des AMP, connectivité, et enfin représentation et réplication des priorités de conservation écologique).

Ensemble, les priorités de conservation écologique et les stratégies de conception éclaireront les analyses de sélection des sites menées pendant la phase des scénarios de conception de la planification du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord afin de déterminer les aires prioritaires pour la conservation (Figure 2). Les caractéristiques spatiales (c.-à-d. les ensembles de données spatiales) déterminées pour représenter les priorités de conservation seront entrées dans les analyses de sélection des sites à l'aide de l'outil d'aide à la décision Marxan (Ball *et al.* 2009), de même que les fourchettes des cibles de conservation écologique et les lignes directrices sur la taille et l'espacement des AMP (annexe 3). Ainsi, les fourchettes des cibles de conservation écologique sont conçues comme un point de départ écologique, mais non comme des recommandations de gestion propres à une espèce. Les partenaires autochtones de l'équipe technique des aires marines protégées mènent un processus distinct pour déterminer les priorités de conservation culturelle. Des analyses Marxan seront réalisées pour intégrer les priorités de conservation écologique et culturelle, ainsi que les considérations socio-économiques, afin de déterminer les zones spatialement efficaces ayant une grande valeur pour la conservation, d'explorer les compromis et de réduire au minimum les répercussions socio-économiques. Avec les objectifs, les principes, les lignes directrices et les stratégies de conception, ces analyses orienteront l'élaboration de configurations possibles du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord (Figure 2).

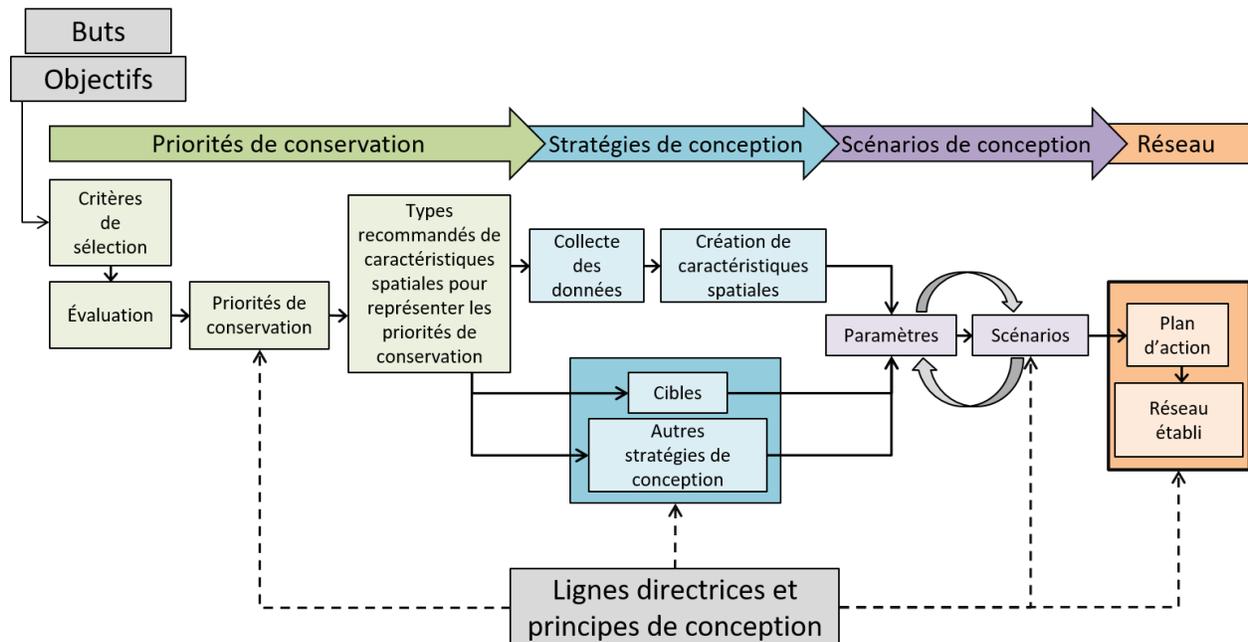


Figure 2. Schéma conceptuel illustrant comment les stratégies de conception s'inscrivent dans le processus de planification des AMP de la biorégion du plateau Nord élaboré par l'équipe technique des aires marines protégées dans la région du Pacifique.

1.2. PORTÉE

Le présent document définit les stratégies de conception pour la planification du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord. Il vise à :

1. Élaborer une méthode systématique pour déterminer la quantité de chaque priorité de conservation écologique qui devrait être protégée dans le réseau d'AMP (les cibles de conservation écologique).
2. Appliquer la méthode à la liste des priorités de conservation écologique afin de créer une série de cibles de conservation écologique qui peuvent être utilisées dans les analyses de sélection des sites.
3. Déterminer les priorités de conservation écologique et les caractéristiques connexes appropriées pour la gestion spatiale dans la biorégion du plateau Nord.
4. Déterminer les types de caractéristiques spatiales disponibles et appropriées pour représenter les priorités de conservation écologique pour la biorégion du plateau Nord.
5. Recommander la façon d'intégrer d'autres stratégies de conception, comme la taille, l'espacement, la réplication, la connectivité et les niveaux de protection, dans la conception du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord.
6. Discuter des incertitudes, des lacunes, des besoins en matière de recherche et des limites.

Le présent document :

- Définit les stratégies de conception à l'échelle de la biorégion du plateau Nord.
- Met l'accent sur les priorités de conservation écologique, c'est-à-dire celles qui sont définies comme prioritaires dans l'objectif 1 de la Stratégie. Les priorités de conservation écologique peuvent également avoir des valeurs culturelles, socio-économiques ou récréatives, qui sont prises en compte séparément.
- Ne traite pas des analyses de sélection des sites propres à des scénarios de conception particuliers.

Nous examinons d'abord les principes de conception et les lignes directrices qui se rapportent aux stratégies de conception écologique, y compris les cibles de représentation pour les priorités de conservation écologique. Nous passons ensuite aux méthodes et aux applications antérieures de l'établissement de cibles dans les exercices de planification spatiale marine en Colombie-Britannique et dans le nord-est du Pacifique. Puis nous décrivons notre approche et fixons des cibles de conservation écologique applicables aux priorités de conservation écologique établies pour la biorégion du plateau Nord. À partir de là, nous détaillons nos recommandations pour d'autres stratégies de conception, y compris la réplication, la taille, l'espacement et les niveaux de protection. Enfin, nous résumons les recommandations pour les recherches futures et les considérations importantes pour les prochaines étapes du processus de planification du réseau d'AMP.

2. PRINCIPES DE CONCEPTION D'UN RÉSEAU ÉCOLOGIQUE, LIGNES DIRECTRICES SUR LA CONCEPTION ET STRATÉGIES DE CONCEPTION

La présente section décrit les concepts de base de la conception d'un réseau d'AMP, y compris les grands principes écologiques et les lignes directrices, ainsi que leur pertinence pour l'élaboration des stratégies de conception du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord. Le premier et principal objectif de la Stratégie Canada-Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées (2014) est d'« assurer la protection à long terme de la biodiversité marine,

de sa fonction écosystémique et de ses caractéristiques naturelles particulières ». Cet objectif principal et les autres objectifs sont directement liés à un ensemble de principes de conception de réseaux écologiques (tableau 1) qui, au lieu d'être pris seuls, s'appuient sur les principes sociaux, économiques et culturels et sur les principes directeurs généraux de la conception des réseaux, ainsi que sur le contexte régional dans lequel ils seront appliqués. Ces principes sont généraux afin d'inclure un éventail de possibilités de mise en œuvre. Leur application régionale nécessite d'autres lignes directrices techniques et la contribution des intervenants. Des lignes directrices générales pour la mise en œuvre des principes ont été élaborées à partir de processus antérieurs de conception des réseaux d'AMP en Colombie-Britannique et dans d'autres administrations nationales et internationales (p. ex. Natural England 2009; gouvernement du Canada et Council of the Haida Nation 2010; Ban *et al.* 2013; MPO 2018b), ainsi que de preuves empiriques (p. ex. Airmé *et al.* 2003; Halpern 2003), de théories (p. ex. Botsford *et al.* 2003; Shanks *et al.* 2003), de groupes de travail et d'exams (p. ex. McLeod *et al.* 2009; Foley *et al.* 2010; Burt *et al.* 2014; Ardron *et al.* 2015; Lieberknecht *et al.* 2016). En tirant parti de cet ensemble de travaux, l'équipe technique des aires marines protégées a élaboré des lignes directrices sur la conception pour le processus de planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord (annexe 2, Figure 3).

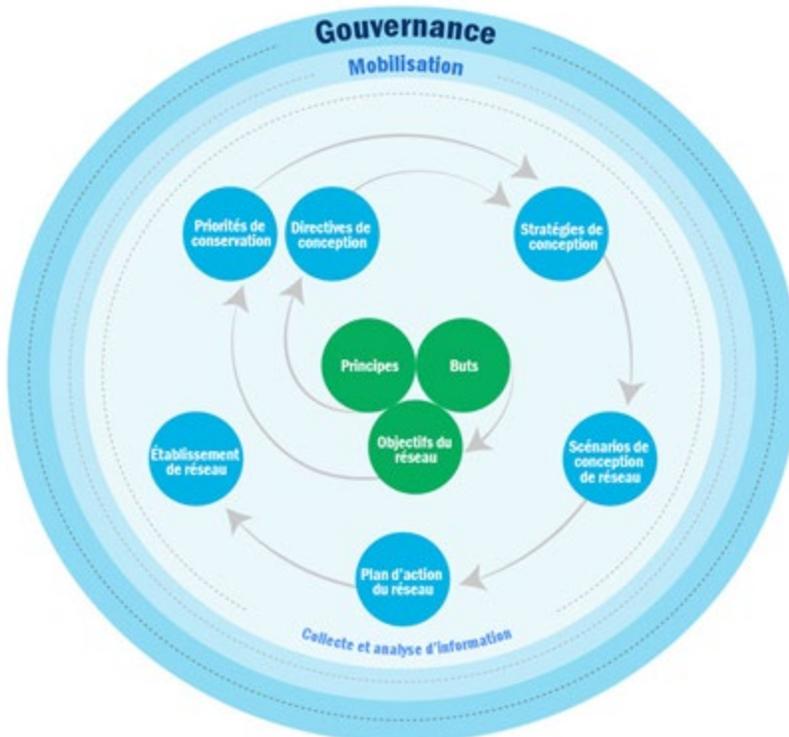


Figure 3. Schéma conceptuel du processus de planification des aires marines protégées dans la biorégion du plateau du Nord élaboré par l'équipe technique des aires marines protégées dans la région du Pacifique (ETAMP).

Des lignes directrices sur la conception (Lieberknecht *et al.* 2016) ont été élaborées pour fournir à l'équipe technique des aires marines protégées un ensemble de pratiques exemplaires qui pourraient servir à orienter la conception du réseau d'AMP et à respecter les principes de conception écologique. Plus précisément, les lignes directrices sur la conception recommandent que la configuration (taille, forme et espacement) des AMP maximise leur contribution au réseau, que les avantages du réseau d'AMP soient protégés à long terme et que le choix de

l'emplacement des AMP : a) englobe toute la gamme de la biodiversité; b) incorpore des zones d'importance écologique et biologique; c) tient compte des liens écologiques (Tableau 1). Ces lignes directrices générales (annexe 2) ont guidé les stratégies de conception présentées ici, qui serviront à orienter la configuration globale du réseau à l'étape des scénarios de conception (Figure 3). En appliquant ces stratégies de conception, le réseau d'AMP vise à représenter la diversité des écosystèmes marins de la Colombie-Britannique dans leur gamme de variation naturelle, à maintenir des populations viables d'espèces indigènes, à soutenir les processus écologiques et évolutifs dans une plage de variabilité acceptable et à bâtir un réseau résilient aux changements environnementaux.

2.1. PRINCIPE 1 : INCLURE L'ÉVENTAIL COMPLET DE LA BIODIVERSITÉ

L'un des principes écologiques clés de la conception du réseau d'AMP consiste à inclure l'éventail complet de la biodiversité présente dans la zone d'étude (Burt *et al.* 2014). Ce principe peut être en partie respecté en représentant et en reproduisant les différents types d'habitats marins, les espèces et les zones uniques de la biorégion du plateau Nord dans le réseau d'AMP. Plusieurs des lignes directrices sur la conception de l'équipe technique des aires marines protégées traitent du concept de représentation et de réplification (annexe 2), notamment : a) l'établissement d'une liste de priorités de conservation, y compris les zones d'importance écologique et biologique et un ou plusieurs systèmes de classification écologique à grande échelle; b) l'élaboration de cibles spatiales pour les priorités de conservation qui varient en fonction de critères écologiques comme la rareté, la vulnérabilité et l'importance; et c) la protection des des priorités de conservation entre les classes dans les systèmes de classification choisis, à plusieurs échelles.

2.1.1. Concept des lignes directrices : Représentation

La définition des priorités de conservation écologique – les caractéristiques écologiques que le réseau d'AMP visera à protéger – est une étape clé de la planification de la conservation (Margules et Pressey 2000; Rondinini et Chiozza 2010). Les priorités de conservation écologique peuvent être des populations ou des espèces individuelles, des groupes d'espèces, des habitats, des communautés, des processus écologiques ou d'autres caractéristiques et zones écologiques. Les priorités de conservation peuvent être prises en compte à une échelle grossière ou grande, comme les classifications de l'habitat qui couvrent toute la région, ou à une échelle fine, comme les espèces prioritaires ou les caractéristiques naturelles géographiquement distinctes. Étant donné que les communautés écologiques varient le long des gradients écologiques, les habitats (c.-à- d. les caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier) à eux seuls pourraient ne pas être des substituts suffisants pour la biodiversité dans les analyses de sélection des sites et la conception des réseaux (p. ex. Virtanen *et al.* 2018). C'est pourquoi les lignes directrices sur la conception des AMP recommandent que les réseaux complets d'AMP incluent des exemples représentatifs des priorités de conservation définies selon des filtres à la fois grossiers et fins (Lieberknecht *et al.* 2010).

La présence des différentes espèces varie selon les latitudes, les profondeurs et les zones biogéographiques. Étant donné que des communautés d'espèces distinctes existent dans différents types d'habitats marins et que les exigences d'une espèce en matière d'habitat peuvent varier selon le stade biologique, les réseaux d'AMP qui protègent tous les types d'habitats et les communautés écologiques qui leur sont associées ont plus de chances de conserver la biodiversité régionale à plusieurs niveaux, y compris la génétique, l'espèce, l'habitat et la diversité des écosystèmes (Airamé *et al.* 2003; Roberts *et al.* 2003b; Roff *et al.* 2003; Palumbi 2004; IUCN-WCPA 2008; Gaines *et al.* 2010). Pour assurer la représentation dans un réseau d'AMP, il est recommandé : a) d'intégrer au moins un système de classification

complet pour une gamme entière de types d'habitats, notamment l'information sur leur répartition spatiale; b) de fixer des cibles pour déterminer dans quelle mesure chaque type d'habitat ou caractéristique doit être protégé; c) de définir les échelles spatiales de la représentation (Airamé *et al.* 2003; Fernandes *et al.* 2005; Burt *et al.* 2014; Ardron *et al.* 2015; Lieberknecht *et al.* 2016).

Afin de protéger la biodiversité et de renforcer la résilience de l'ensemble du réseau aux changements environnementaux, les cibles de représentation et de réplication doivent tenir compte des priorités de conservation entre les catégories des systèmes de classification choisis, à plusieurs échelles. Il est important de protéger de vastes zones d'habitats de grande qualité pour concevoir des réseaux d'AMP qui répondent à leurs objectifs écologiques (Gaines *et al.* 2010; Cabral *et al.* 2016; Krueck *et al.* 2017). En ce qui a trait à la représentation, la Stratégie (2014) indique que le processus de planification doit « représenter chaque type d'habitat dans l'ensemble du réseau de l'AMP. Par exemple, l'habitat des récifs rocheux, les zostères des prairies, les battures de verre intertidales, les cercles et tourbillons persistants, la représentation au sein d'une hiérarchie d'échelles écologiques (p. ex. la mise en place des récifs rocheux au sein d'une classification plus large au plan biogéographique) ».

D'après les lignes directrices sur la conception élaborées par l'équipe technique des aires marines protégées et d'autres processus, pour respecter les principes de conception d'un réseau écologique, il convient de fixer des cibles de représentation pour les indicateurs de la biodiversité (c.-à-d. les habitats et les caractéristiques) et les caractéristiques prioritaires, et ces cibles devraient varier en fonction des caractéristiques de la priorité de conservation, comme la rareté, la vulnérabilité, l'importance, le niveau d'incertitude des données et les niveaux de protection de l'AMP appliqués (annexe 2). Par exemple, les catégories d'habitats vastes et répandues devraient avoir des cibles de représentation proportionnelle plus faibles que celles qui sont moins répandues et définies de façon plus étroite (Lieberknecht *et al.* 2016). L'état de conservation et la rareté devraient également être pris en compte lors de l'établissement des cibles de représentation (Lieberknecht *et al.* 2010). Les caractéristiques rares, menacées et en voie de disparition devraient avoir des cibles de représentation plus élevées et, dans la mesure du possible, plus de réplicats que les caractéristiques plus courantes ou moins menacées.

2.1.2. Concept des lignes directrices : Réplication

Les principes de conception de réseaux recommandent d'inclure des réplicats des habitats représentatifs et des caractéristiques particulières ou vulnérables séparés spatialement dans les sites de l'AMP. La protection de plusieurs réplicats de types d'habitats représentatifs et d'autres caractéristiques prioritaires en matière de conservation (p. ex. sites vulnérables, zones d'importance écologique et biologique) : a) offre une assurance contre les perturbations locales ou les catastrophes environnementales; b) englobe les variations naturelles entre les habitats et les caractéristiques représentatifs du réseau d'AMP; c) atténue une partie de l'incertitude associée à la détermination et à l'inclusion des habitats et des caractéristiques représentatifs dans chaque zone (Airamé *et al.* 2003; Roberts *et al.* 2003b; Gaines *et al.* 2010; Burt *et al.* 2014; Lieberknecht *et al.* 2016).

Bien qu'on ne s'entende pas sur le nombre de réplicats requis dans le réseau pour atteindre les objectifs écologiques, la plupart des processus et des études scientifiques recommandent au moins trois réplicats spatiaux.

Pour être adéquate, la réplication doit se faire à diverses échelles imbriquées. Selon la Stratégie (2014), « le degré de répétition doit être évalué au niveau biorégional à une échelle plus fine dans un effet pour se prémunir contre des événements ou des perturbations catastrophiques et pour renforcer la résilience dans le réseau des AMP en général ». La mise

en œuvre des AMP dans le cadre de l'initiative de la California Marine Life Protection Act (MLPA) (CDFG 2008, 2016) fournit des lignes directrices sur ce qui constitue un réplique représentatif qui contribuera aux objectifs de protection de la biodiversité. Dans ce processus, une AMP donnée était considérée comme incluant un habitat particulier si elle comprenait une étendue critique de l'habitat, définie comme une zone suffisante pour englober : a) une forte proportion (90 %) des espèces connues pour utiliser l'habitat; et b) une abondance suffisante de ces espèces pour résister aux déplacements et aux perturbations environnementales (CDFG 2008; Saarman *et al.* 2013). La superficie de l'habitat nécessaire pour compter comme réplique représentatif a été déterminée à l'aide des fonctions d'accumulation appliquées aux données espèce-habitat et des règles empiriques générales pour les habitats pour lesquels les données n'étaient pas disponibles.

2.2. PRINCIPE 2 : VEILLER À INTÉGRER LES ZONES D'IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

Les zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) sont un élément clé des réseaux d'AMP (MPO 2010; Stratégie Canada – Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées 2014). Les zones ou caractéristiques particulières qui peuvent être considérées comme des ZIEB sont les suivantes :

- Zones de grande diversité et productivité biologiques
- Zones uniques ou rares
- Caractéristiques qui représentent des habitats ou des espèces qui sont menacés, vulnérables ou en déclin
- Zones d'importance particulière pour certains stades du cycle biologique, y compris les aires de reproduction, les frayères et les aires de croissance

Il est important de protéger les zones caractérisées par une grande diversité biologique, car les données probantes indiquent qu'il existe un lien étroit entre la diversité biologique et la résilience des écosystèmes, définie comme la capacité d'un écosystème à réagir à une perturbation en fonction de sa capacité à résister au changement et de son taux de rétablissement après la perturbation (Oliver *et al.* 2015). En outre, en protégeant les zones de grande diversité biologique, le réseau peut atteindre plusieurs objectifs plus efficacement. Les zones dont la productivité est relativement forte sont également importantes pour maintenir les populations et favoriser la résilience des écosystèmes. Les zones et les caractéristiques qui sont uniques ou rares sont précieuses parce qu'elles sont irremplaçables. De même, il est important de protéger les espèces ou les habitats qui sont menacés, vulnérables ou en déclin parce que leur perte peut être permanente en raison de leur répartition restreinte, de leur dépendance à un habitat limité ou de leur sensibilité aux perturbations environnementales. De nombreuses espèces utilisent des aires régulières pour se nourrir, se reproduire ou comme haltes migratoires. L'inclusion de ces zones dans le réseau permet de protéger les sites dont dépendent les espèces pour accomplir leur cycle biologique.

La liste des priorités de conservation écologique comprend les zones d'importance écologique et biologique et les zones importantes afin de respecter ces principes et lignes directrices (MPO 2017a, MPO 2020). À l'origine, ces zones ont été définies d'après des conseils d'experts (Clarke et Jamieson 2006a, 2006b) et les zones d'importance écologique et biologique ont été réévaluées à l'aide de données empiriques (MPO 2018a; Rubidge *et al.* 2018). Les zones d'importance écologique et biologique, les zones importantes et les autres zones d'importance seront intégrées au réseau en tant que caractéristiques spatiales assorties de cibles de conservation écologique recommandées (voir la section 5).

2.3. PRINCIPE 3 : ASSURER LES LIENS ÉCOLOGIQUES

2.3.1. Concept des lignes directrices : Connectivité

La connectivité spatiale écologique désigne les processus par lesquels les gènes, les espèces, les populations, les nutriments ou l'énergie se déplacent entre des populations, des communautés ou des écosystèmes spatialement distincts (MPA Federal Advisory Committee Marine Protected Area Federal Advisory Committee 2017) (section 9.3.1). Plusieurs mécanismes de connectivité interviennent dans les écosystèmes marins. De nombreux organismes (des individus ou leurs propagules) sont passivement transportés sur différentes distances par les courants océaniques, et beaucoup d'espèces sont adaptées pour vivre dans le milieu marin grâce à des traits morphologiques ou comportementaux qui leur permettent de se déplacer régulièrement d'un habitat à l'autre. Les populations à l'intérieur des AMP dépendent souvent de l'arrivée d'individus ou de leurs descendants provenant de zones situées à l'extérieur de l'AMP. De même, les matières chimiques ou physiques sont facilement transportées entre les AMP ou depuis des zones à l'extérieur des AMP dans les AMP. Par exemple, les nutriments dérivés de la dérive macroalgale depuis les forêts de varech près du rivage peuvent être arrivés dans les communautés benthiques du plateau continental en eaux profondes ou sur les plages sablonneuses intertidales, ce qui enrichit les réseaux trophiques (Harrold *et al.* 1998; Liebowitz *et al.* 2016).

La connectivité spatiale écologique peut être divisée en quatre types ou échelles – connectivité génétique, connectivité des populations ou démographique, connectivité communautaire et connectivité écosystémique – agissant chacun à différentes échelles par rapport aux AMP du réseau (dans les AMP, entre les AMP et entre les AMP et les zones à l'extérieur des AMP) (section 9.3.1). Il est important de respecter ces quatre types de connectivité écologique dans un réseau d'AMP, car la connectivité a une incidence sur les espèces dans un écosystème, ainsi que sur la productivité, la dynamique, la résilience et la capacité de cet écosystème à profiter aux humains. En bref, la connectivité influe sur la capacité des AMP à atteindre leurs objectifs écologiques (Green *et al.* 2014). Par exemple, la connectivité peut maintenir la diversité génétique en réduisant la sélection génétique induite par la récolte si les réseaux d'AMP incluent un ensemble de populations génétiquement diversifiées et qu'un certain niveau de rétention larvaire se produit (Allendorf et Hard 2009; Baskett et Barnett 2015). À l'extérieur des AMP, l'effet de débordement peut compléter la récolte des pêches en fournissant des exportations d'espèces cibles des AMP dans les zones adjacentes (Christie *et al.* 2010; Gaines *et al.* 2010; Baskett et Barnett 2015; Le Port *et al.* 2017; Baetscher *et al.* 2019).

Il existe peu d'exemples d'intégration explicite de la connectivité dans la conception des AMP. Les considérations relatives à la représentation (section 2.1.1), à la réplication (section 2.1.2), à la taille (section 2.5.1) et, en particulier, à l'espacement (section 2.5.3) concernent toutes implicitement la connectivité. À ce jour, elles ont été le principal moyen de traiter la connectivité dans la conception du réseau d'AMP (Green *et al.* 2014). Par exemple, de nombreux réseaux d'AMP visent à protéger les habitats de reproduction ou de croissance, et établissent la taille des AMP et l'espacement entre les AMP en fonction des distances de dispersion des espèces focales afin que les larves ou les juvéniles puissent reconstituer les populations à l'intérieur des AMP et entre elles (Marine Protected Area Federal Advisory Committee 2017). Les avancées en cours dans la modélisation océanographique, génétique et biophysique pourraient permettre d'inclure plus directement la connectivité dans la conception des AMP, lorsqu'il est possible de déterminer les déplacements des adultes et les sources larvaires qui sont importants pour le maintien des populations et de les incorporer comme caractéristiques dans le réseau.

2.4. PRINCIPE 4 : MAINTENIR LA PROTECTION À LONG TERME

Les AMP peuvent empêcher la poursuite de la dégradation des milieux marins et côtiers, restaurer des zones qui ont été dégradées et assurer la résilience face aux changements potentiels des conditions environnementales ou aux effets anthropiques (Halpern et Warner 2002; Stewart *et al.* 2009; Sciberras *et al.* 2013; Edgar *et al.* 2014). Toutefois, les AMP sont mises en place pour atteindre divers objectifs, comme la conservation de la biodiversité, la sécurité alimentaire, la capacité d'adaptation aux changements climatiques et la gestion des pêches (Green *et al.* 2014). Ainsi, les restrictions de gestion dans les AMP peuvent aller de zones strictement sans prélèvement, où toutes les activités extractives sont interdites et même la fréquentation peut être restreinte, à des zones où l'utilisation durable des ressources naturelles est autorisée (Day *et al.* 2012; Ban *et al.* 2014). Le niveau et la durée de la protection offerte par les AMP, la mesure dans laquelle elles limitent les activités humaines, leur emplacement et l'efficacité de leur application influent sur leur capacité d'atténuer les perturbations anthropiques et d'assurer leur résilience face aux changements futurs (Sciberras *et al.* 2013; Edgar *et al.* 2014; Baskett et Barnett 2015; Gill *et al.* 2017). Un certain nombre de lignes directrices ont été élaborées pour s'attaquer à ces problèmes (annexe 2).

2.4.1. Concept des lignes directrices : Niveau de protection des AMP

Les désignations des AMP peuvent varier grandement selon les administrations et les régions géographiques. Afin de fournir une approche normalisée pour l'établissement et l'évaluation des niveaux de protection et de permettre des comparaisons entre les aires protégées dans le monde, l'UICN a mis au point un système de classification des aires protégées (IUCN-WCPA 1994). Depuis, les catégories de l'UICN ont été appliquées en particulier aux AMP (Day *et al.* 2012) et sont largement utilisées pour rendre compte des progrès des aires protégées à des organismes internationaux comme la CDB.

Dans les systèmes marins, les catégories de l'UICN sont fondées sur les principaux objectifs énoncés de chaque AMP et ses caractéristiques naturelles (Day *et al.* 2012) et décrivent les activités admissibles. Elles reflètent donc l'intention de gestion des AMP, mais peuvent ne pas correspondre à la réglementation en vigueur (Robb *et al.* 2011; Horta e Costa *et al.* 2016). Les catégories vont des zones strictement protégées qui sont habituellement des zones interdites à la fréquentation et à l'exploitation (catégorie Ia), aux zones qui protègent la biodiversité et les processus écologiques en interdisant les activités d'extraction autres que l'utilisation par les Autochtones (catégories Ib, II, III), aux zones qui permettent une extraction limitée (catégories IV, V) et à celles qui visent une utilisation durable (catégorie VI) (Day *et al.* 2012) (annexe 4).

Le niveau de protection accordé aux AMP peut influencer sur l'efficacité écologique des réseaux d'AMP. Il est prouvé que la gestion d'une proportion du réseau d'AMP dans les réserves sans prélèvement est essentielle pour maintenir les processus écologiques et atteindre les buts pour la biodiversité (Halpern 2003; Roberts *et al.* 2003a; Lester et Halpern 2008; Lester *et al.* 2009; Stewart *et al.* 2009; Edgar *et al.* 2014). De récentes méta-analyses de plusieurs AMP ont montré que les aires partiellement protégées (c.-à- d. les catégories IV et VI de l'UICN) sont moins efficaces pour atteindre leur objectif écologique que les aires entièrement protégées (Sciberras *et al.* 2013; Ban *et al.* 2014). Plusieurs rapports détaillant les lignes directrices des AMP fondées sur des données scientifiques recommandent expressément qu'une partie de l'espace marin ou du réseau d'AMP soit désignée comme réserve sans exploitation (30-50 % d'habitats représentatifs - Airamé *et al.* 2003; 33 % de la zone d'étude - Fernandes *et al.* 2005; 21 % de la zone d'étude - Airamé et Ugoretz 2008; 30 % de chaque biorégion - Jessen *et al.* 2011; 20-35 % de chaque habitat - Fernandes *et al.* 2012; 30-35 % de la zone marine - O'Leary *et al.* 2016). Les lignes directrices sur la conception présentent des recommandations semblables et suggèrent de prendre le niveau de protection accordé aux AMP en considération

au moment de formuler des recommandations sur la taille, la forme et l'espacement et d'appliquer des objectifs de conservation écologique aux priorités de conservation dans le réseau (annexe 2).

2.5. PRINCIPE 5 : ASSURER LA CONTRIBUTION MAXIMALE DES DIFFÉRENTES AMP

2.5.1. Concept des lignes directrices : Taille

Les AMP doivent être d'une taille adéquate pour protéger les populations viables, les habitats et les processus écologiques à l'intérieur de leurs limites (Butler *et al.* 1996; Palumbi 2004; Baskett *et al.* 2007; Fox *et al.* 2012). Les AMP ont pour objectif de protéger diverses espèces dont les caractéristiques du cycle biologique, les déplacements, les interactions et les associations avec les habitats varient, et il n'existe pas de taille idéale pour une AMP permettant de répondre à tous les objectifs écologiques (Palumbi 2004; Baskett *et al.* 2007; Fernandes *et al.* 2012). Malgré ce défi, plusieurs études fournissent des lignes directrices fondées sur les meilleures données scientifiques disponibles. Ces lignes directrices intègrent les déplacements des espèces et les caractéristiques des larves qui ont une incidence sur la persistance des populations dans une AMP et visent à protéger les espèces qui traversent les limites de l'AMP (Botsford *et al.* 2003; Shanks *et al.* 2003; Palumbi 2004; Botsford *et al.* 2009; Gaines *et al.* 2010; Pelc *et al.* 2010). Pour les espèces dont les adultes et les larves ne parcourent que de courtes distances, des AMP plus petites (p. ex. diamètre de 4 à 6 km, Shanks *et al.* 2003) peuvent protéger ces populations à l'intérieur de leurs limites (Gaines *et al.* 2010; Green *et al.* 2014). Cependant, des AMP plus vastes (de 10 à 100 km pour les plus petites; Botsford *et al.* 2009; Gaines *et al.* 2010) sont nécessaires pour les espèces plus mobiles ou dont les larves se dispersent sur de plus grandes distances. Si le domaine vital des adultes est plus grand que la taille d'une réserve, les espèces ne seront protégées qu'une partie du temps (Botsford *et al.* 2003; Palumbi 2004).

De nombreuses espèces effectuent des déplacements sur des distances plus grandes que l'échelle habituelle des AMP. On pense qu'en général, l'efficacité des AMP diminue à mesure que le potentiel migratoire des organismes augmente (Carr et Reed 1993; DeMartini 1993; Micheli *et al.* 2004; Le Quesne et Codling 2009). Toutefois, les AMP et les réseaux d'AMP soigneusement conçus peuvent contribuer à la protection des espèces plus mobiles. Un plus grand nombre d'espèces mobiles bénéficieront des AMP si la mortalité par pêche et d'autres effets sont réduits à l'intérieur des limites des AMP ou si les AMP protègent des zones importantes pour des stades biologiques critiques ou vulnérables ou les regroupements (p. ex. les aires de quête de nourriture ou de reproduction, les goulots d'étranglement migratoires, les aires de rassemblement) (Hooker et Gerber 2004; Hooker *et al.* 2011).

Plusieurs processus de planification et études scientifiques fournissent des recommandations précises sur la taille des AMP (Tableau 2; voir un examen dans Burt *et al.* 2014), mais elles varient selon l'espèce d'intérêt et le processus de planification. Par exemple, en Californie, la MLPA Science Advisory Team a recommandé que les AMP s'étendent au moins sur 5 à 10 km le long de la côte, et de préférence 10 à 20 km, et aient une superficie minimale de 23 à 47 km² et de préférence de 47 à 93 km² (Saarman *et al.* 2013). D'autres travaux (IUCN-WCPA 2008; Jessen *et al.* 2011; Fernandes *et al.* 2012; Edgar *et al.* 2014) indiquent que les très grandes AMP (100 à 1 000 km² ou plus) sont les plus appropriées pour atteindre la résilience globale du réseau et la conservation de la biodiversité. Pour certains processus de planification axés sur les habitats des récifs coralliens, un réseau composé d'aires protégées plus grandes (de 4 à 20 km de diamètre) et plus petites (0,4 km²) est considéré comme bénéfique, car les AMP plus petites peuvent englober un récif entier (Fernandes *et al.* 2012).

Tableau 2. Recommandations sur la taille des AMP et exemples de cas tirés de la documentation (Adapté de Burt et al. 2014)

Exemples	Recommandations	Références
Règles empiriques (documents examinés par des pairs)	La taille du voisinage d'une espèce devrait être inférieure au double de la superficie de la réserve marine.	Botsford <i>et al.</i> (2001); Botsford <i>et al.</i> (2003); Palumbi (2004)
Études de modélisation (documents examinés par des pairs)	La taille de l'AMP devrait être au moins aussi grande que la distance moyenne de dispersion des larves (et du domaine vital des adultes) afin que des populations viables puissent persister à l'intérieur de ses limites.	Hastings et Botsford (2006)
Règles empiriques (documents examinés par des pairs)	Le diamètre des AMP devrait être supérieur à la distance moyenne de dispersion de l'espèce d'intérêt.	Botsford <i>et al.</i> (2009); Gaines <i>et al.</i> (2010)
Littoral de la Californie (documents examinés par des pairs)	D'après la modélisation fondée sur les caractéristiques larvaires observées dans les milieux tempérés littoraux, une réserve de 4 à 6 km de diamètre devrait être assez grande pour contenir les larves qui se dispersent sur de courtes distances (<1 km).	Shanks <i>et al.</i> (2003)
Californie, AMP créées en vertu de la Marine Life Protection Act	Les AMP devraient s'étendre au moins sur 5 à 10 km le long de la côte, et de préférence 10 à 20 km, et avoir une superficie minimale de 23 à 47 km ² et de préférence de 47 à 93 km ² .	CDFG (2008); Saarman <i>et al.</i> (2013)

Plusieurs études fournissent des règles empiriques pour définir la taille des AMP. Par exemple, le diamètre d'une AMP devrait être supérieur à celui du domaine vital des adultes de l'espèce d'intérêt afin que des populations viables puissent persister à l'intérieur de ses limites (Hastings et Botsford 2006; Botsford *et al.* 2009; Gaines *et al.* 2010). De plus, la taille de l'AMP devrait être au moins deux fois plus grande que la distance moyenne de dispersion de l'espèce cible pour assurer la rétention des larves (Gaines *et al.* 2010; Pelc *et al.* 2010). Cependant, cela peut devenir très compliqué lorsqu'il faut protéger de nombreuses espèces dans un réseau d'AMP. En fin de compte, la taille appropriée de chaque AMP devrait être déterminée par les objectifs de gestion de l'AMP, qui seront influencés par son niveau de protection de l'AMP et l'espèce ou les caractéristiques d'intérêt (Burt *et al.* 2014).

Bien que ces lignes directrices constituent un point de départ, il convient d'évaluer la configuration potentielle de chaque réseau d'AMP pour en déterminer la pertinence en fonction de la capacité de la configuration à soutenir des populations cibles ou des communautés viables (OSPAR 2007; Botsford *et al.* 2014). Cela dépendra du cycle biologique et de la structure de la population de l'espèce d'intérêt, de la qualité de l'habitat, de la gestion à l'extérieur de l'AMP et de la connectivité de l'AMP avec d'autres sites (OSPAR 2007; Botsford *et al.* 2014; Burt *et al.* 2014). Toutefois, ces types de données ne sont généralement pas disponibles pour toutes les caractéristiques d'intérêt.

Plusieurs lignes directrices sur la conception du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord traitent de la taille des AMP du réseau (annexe 2), notamment des fourchettes de tailles minimales, des suggestions de superficies minimales et des recommandations sur la façon dont la taille devrait varier en fonction des niveaux de protection et de la réplication.

2.5.2. Concept des lignes directrices : Forme

La forme est une autre caractéristique clé des AMP (Tableau 3), en particulier le rapport entre le pourtour et le volume. La forme a une incidence sur le degré de rétention de l'espèce par rapport au débordement de l'espèce; plus particulièrement, plus la limite périphérique d'une réserve est grande, plus elle exportera des larves et des adultes dans la zone environnante (Roberts *et al.* 2003b). Ce facteur mène à des compromis entre les objectifs du réseau d'AMP, où des pourtours réduits et des volumes plus grands donnent de meilleurs résultats pour la biodiversité, tandis que des pourtours plus grands et des volumes plus petits peuvent améliorer les avantages pour les pêches (IUCN-WCPA 2008; McLeod *et al.* 2009; Gaines *et al.* 2010; Fernandes *et al.* 2012). De plus, la forme influe sur la facilité de conformité et de mise en application; les limites doivent être identifiables, navigables et faciles à communiquer (Burt *et al.* 2014).

Tableau 3. Recommandations sur la forme des AMP et exemples de cas tirés de la documentation (Adapté de Burt *et al.* 2014).

Exemples	Recommandations	Références
Californie, AMP créées en vertu de la Marine Life Protection Act	Pour tenir compte des déplacements des individus entre les zones de profondeur, les AMP doivent s'étendre de la zone intertidale à la limite extracôtière de la compétence de l'État (5,56 km).	CDFG (2008); Saarman <i>et al.</i> (2013); Botsford <i>et al.</i> (2014)

2.5.3. Concept des lignes directrices : Espacement

L'espacement est le principal outil utilisé à ce jour pour traiter la connectivité écologique dans un réseau d'AMP (voir la section 2.3.1). Les lignes directrices sur l'espacement varient dans la documentation et dans la pratique (Tableau 4; voir un examen dans Burt *et al.* 2014). Tout comme pour la taille, les lignes directrices sur l'espacement sont influencées par le transport des larves et des éléments nutritifs et les déplacements des adultes et des juvéniles. Les estimations des distances de dispersion des larves varient grandement d'une espèce à l'autre et dépendent des profils océanographiques locaux et régionaux, ainsi que des caractéristiques et du comportement des larves (Shanks 2009). Malgré cette variabilité et la difficulté de mesurer la connectivité, des règles empiriques pour intégrer ces paramètres dans les lignes directrices sur l'espacement ont été élaborées en fonction des distances de dispersion moyennes (p. ex. Shanks *et al.* 2003; Palumbi 2004; CDFG 2008; Gaines *et al.* 2010; Gleason *et al.* 2010; Moffitt *et al.* 2011; Fernandes *et al.* 2012). Par exemple, les lignes directrices sur le réseau d'AMP de la Californie recommandaient que les AMP soient situées à moins de 50 à 100 km l'une de l'autre, d'après les estimations selon lesquelles les larves d'invertébrés et d'algues se déplacent sur des distances de 1 à 100 km et les larves de poissons sur des distances de 50 à 200 km (Kinlan et Gaines 2003; Shanks *et al.* 2003). En général, les AMP devraient être suffisamment espacées pour maximiser la superficie à l'extérieur des AMP reconstituée par les larves produites dans les AMP, mais suffisamment proches pour que les larves puissent être exportées d'une AMP à une autre (Palumbi 2004; Gaines *et al.* 2010). Cependant, les types et

la répartition des habitats influenceront également sur l'espacement des AMP et constitueront une source d'incertitude associée à l'utilisation de règles empiriques.

Tableau 4. Recommandations sur l'espacement des AMP et exemples de cas tirés de la documentation (Adapté de Burt et al. 2014).

Exemples	Recommandations	Références
Rapports et lignes directrices scientifiques sur les AMP	L'espacement entre les différents sites devrait varier de 10 à 20 km jusqu'à 50 à 100 km (selon le type d'habitat et la région); lorsqu'on ne dispose pas de données précises [sur la dispersion des larves], les sites des AMP littorales devraient être espacés d'au plus 50 km afin de maintenir la connectivité de la plupart des espèces dont les larves se dispersent sur des distances courtes à modérées.	OSPAR (2007); IUCN-WCPA (2008)
Rapport et lignes directrices scientifiques sur les AMP pour la Colombie-Britannique	En général, toutes les AMP devraient se trouver dans un rayon de 20 à 200 km de l'AMP la plus proche dans le réseau.	Jessen <i>et al.</i> (2011)
AMP littorales de la Californie (documents examinés par des pairs)	Les réserves espacées de 10 à 20 km devraient être suffisamment proches pour capturer les propagules rejetées par les réserves adjacentes; l'espacement des réserves devrait refléter les échelles des voisinages larvaires, qui varient de 10 à 200 km; les distances de 10 à 100 km entre les réserves renforcent à la fois les avantages pour la conservation et pour les pêches parce qu'elles sont proches des distances moyennes de dispersion des larves estimées pour de nombreuses espèces marines côtières pêchées.	Shanks <i>et al.</i> (2003); (Palumbi 2004); Gaines <i>et al.</i> (2010)
Californie, AMP créées en vertu de la Marine Life Protection Act	Selon les échelles de dispersion larvaire actuellement connues pour les espèces dans les climats tempérés, les AMP devraient être situées dans un rayon de 50 à 100 km l'une de l'autre.	CDFG (2008)

3. EXAMEN DES MÉTHODES D'ÉTABLISSEMENT DES CIBLES DE REPRÉSENTATION ET DE RÉPLICATION POUR LES PRIORITÉS DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE

3.1. DESCRIPTION DES APPROCHES

L'établissement des cibles est un aspect fondamental de la planification systématique de la conservation (Margules et Pressey 2000). Les objectifs de conservation écologique précisent dans quelle mesure un réseau d'AMP vise à protéger chaque priorité de conservation

écologique (et les caractéristiques spatiales connexes) (Carwardine *et al.* 2009; Ardron *et al.* 2010), fournissent une base claire pour les décisions relatives à la conservation, et sont des lignes directrices pour mesurer le succès pendant les phases des scénarios de conception et de mise en œuvre du réseau d'AMP (Rondinini 2010; Lieberknecht *et al.* 2016). Les cibles sont souvent exprimées sous forme de fourchette afin de faciliter l'élaboration d'une série de conceptions de réseaux possibles à des fins d'examen (Lieberknecht *et al.* 2010; Levin *et al.* 2015); nous utilisons ici le terme « cible » pour désigner la « fourchette cible ». Par exemple, les fourchettes cibles pourraient comprendre de 20 à 40 % de la répartition spatiale des herbiers de zostère ou de 40 à 60 % des colonies connues de macareux huppé dans la zone d'étude. Même si les priorités de conservation culturelle et les activités économiques et sociales peuvent également être fondées sur l'écologie et guideront la conception du réseau, l'établissement des cibles décrit ici pour les priorités de conservation écologique est indépendant des considérations socio-culturelles et économiques.

Les cibles de conservation écologique peuvent être établies à l'aide d'approches axées sur les politiques, fondées sur des avis d'experts ou quantitatives. Quelle que soit l'approche choisie, les cibles devraient reposer sur les conditions nécessaires à la persistance de la biodiversité et aux fonctions de l'écosystème (p. ex. seuils écologiques - Rondinini et Chiozza 2010). Étant donné la grande incertitude qui entoure leur élaboration et leur application, les cibles devraient être révisées et adaptées régulièrement à mesure que de nouveaux renseignements deviennent disponibles (Carwardine *et al.* 2009). Nous expliquons ci-après les différentes approches utilisées pour établir les cibles et la façon dont elles ont été utilisées dans les processus de planification pertinents pour la biorégion du plateau Nord.

3.1.1. Approches axées sur les politiques

Les approches axées sur les politiques sont généralement des cibles fixes de conservation écologique convenues dans un processus politique, mais pas nécessairement fondées sur les exigences écologiques des caractéristiques de conservation (Carwardine *et al.* 2009). L'atteinte des cibles axées sur les politiques ne garantira donc pas nécessairement la protection et la persistance de la biodiversité. Un exemple bien connu de ce type de cible axée sur les politiques est l'objectif de la CDB de protéger 10 % des zones côtières et marines d'ici 2020 (CDB 2011). Les cibles axées sur les politiques peuvent servir de point de départ aux processus de planification du réseau d'AMP, mais elles ne doivent pas être appliquées de façon générale à un éventail de priorités de conservation (Lieberknecht *et al.* 2010). Néanmoins, une cible minimale fixe est parfois attribuée aux caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier lorsque des méthodes plus rigoureuses ne sont pas possibles (Lieberknecht *et al.* 2010; MPO 2018b).

3.1.2. Avis d'experts et approches heuristiques

Dans de nombreuses régions de planification marine, l'avis d'experts est le fondement de l'établissement des cibles de conservation écologique (p. ex. Cowling *et al.* 2003; Smith *et al.* 2006; Smith *et al.* 2009; Ban *et al.* 2013). Cette approche est souvent utilisée lorsque les données ne sont pas disponibles pour l'espèce et les caractéristiques d'intérêt. Cependant, le jugement d'expert peut être difficile à justifier et à mettre en œuvre, car les experts peuvent avoir un préjugé favorable à leurs intérêts de recherche et les principes sous-jacents qui influencent les réponses ne sont pas nécessairement transparents ou uniformes (Ardron *et al.* 2010; Burgman *et al.* 2011; Drescher *et al.* 2013).

De même, les approches heuristiques (p. ex. règles générales fondées sur la science – Moffitt *et al.* 2011; transformer les données ordinales en cibles quantitatives – Saarman *et al.* 2013) reposent sur un certain nombre d'hypothèses et sur les contributions d'experts et sont

également appliquées lorsque des méthodes ou des données quantitatives plus rigoureuses ne sont pas disponibles (Rondinini et Chiozza 2010). Ces approches semi-quantitatives ou qualitatives sont généralement ancrées dans la théorie écologique, généralisées à partir de données sur la biodiversité de qualité et de quantité variables, et peuvent être complétées par un jugement d'expert et des connaissances traditionnelles et locales. Les approches heuristiques sont donc plus transparentes et reproductibles que les approches fondées sur le jugement d'experts et peuvent être adaptées à des situations où la quantité et la qualité des données sont variables. Cependant, il est important d'appliquer les règles empiriques avec le plus de spécificité possible pour le système d'étude et les limites et hypothèses notées.

Comme on manque couramment de données pour les approches strictement quantitatives, y compris les courbes espèce-habitat et les analyses de viabilité des populations, les systèmes de notation heuristiques fondés sur des données probantes sont souvent plus réalisables pour la planification de la conservation qui cible plusieurs caractéristiques et objectifs écologiques. Les avantages que présente l'application d'une méthode explicite et reproductible pour l'élaboration des cibles de conservation écologique sont largement documentés (p. ex. Pressey *et al.* 2003; Svancara *et al.* 2005; Carwardine *et al.* 2009; Ardron *et al.* 2010; Rondinini et Chiozza 2010; Ban *et al.* 2013; Metcalfe *et al.* 2013b), notamment la responsabilisation, la crédibilité écologique, la justification scientifique et la transparence, qui améliorent toutes le soutien des intervenants et facilitent les analyses de compromis (Carwardine *et al.* 2009; Metcalfe *et al.* 2013b). L'avis d'experts fournit des critères supplémentaires importants pour l'élaboration des cibles (Miller *et al.* 2006; Smith *et al.* 2006; Carwardine *et al.* 2009; MPO 2018b).

3.1.3. Approches analytiques quantitatives

D'autres approches fondées sur des données probantes pour l'établissement de cibles de conservation écologique sont plus quantitatives et plus défendables sur le plan scientifique, mais elles peuvent aussi exiger beaucoup de données et peuvent comporter des incertitudes semblables (Lieberknecht *et al.* 2010; Rondinini et Chiozza 2010), comme l'estimation des relations entre les espèces et les zones pour les populations minimales viables et l'élaboration de courbes espèce-zone propres à l'habitat afin d'établir des cibles pour des espèces et des habitats particuliers. Ces approches estiment la superficie ou l'habitat nécessaire pour conserver une espèce à l'aide de données démographiques et sur l'habitat (Rondinini 2010; Rondinini et Chiozza 2010). Bien que scientifiquement solides, les méthodes quantitatives sont habituellement difficiles à appliquer lorsque la planification de la conservation porte sur plusieurs caractéristiques de conservation, particulièrement si les données sont rares.

3.2. EXAMEN DES APPROCHES APPLIQUÉES AU CANADA ET DANS LE NORD-EST DU PACIFIQUE

Un certain nombre de processus de planification ont été entrepris dans les zones marines du Canada et du nord-est du Pacifique. Ces processus et leurs cibles de conservation écologique sont décrits ci-après et résumés dans le Tableau 5.

3.2.1. Analyse de la conservation marine en Colombie-Britannique (ACMBA)

L'analyse de la conservation marine en Colombie-Britannique a été lancée en 2006 par des représentants du gouvernement du Canada, du gouvernement de la Colombie-Britannique, des Premières Nations, du milieu universitaire, d'organisations non gouvernementales de l'environnement et de groupes d'utilisateurs du milieu marin. En collaboration, l'équipe de projet a élaboré des outils pour faire progresser la planification spatiale marine dans le Pacifique canadien, y compris un atlas des meilleures données spatiales disponibles et une série

d'analyses Marxan, qui ont permis de déterminer les zones de grande valeur pour la conservation et les zones importantes pour les utilisations humaines (Ban *et al.* 2013). Les analyses étaient guidées par les priorités de conservation, les caractéristiques spatiales et les cibles de conservation écologique déterminées dans le cadre d'une série d'ateliers d'experts. Les cibles déterminées par les experts allaient jusqu'à 100 %. L'équipe de projet a par la suite utilisé une approche heuristique pour créer un ensemble normalisé de fourchettes cibles. Les caractéristiques préoccupantes en matière de la conservation, les caractéristiques auxquelles la communauté d'experts avait attribué une cible de 75 % ou plus et les caractéristiques physiques distinctives ou uniques ont été classées comme spéciales et leur fourchette cible allait de 20 à 60 % (Tableau 5). Une fourchette cible inférieure de 10 à 30 % a été utilisée pour toutes les autres caractéristiques, qu'on a appelées caractéristiques représentationnelles ou normales.

Les fourchettes cibles de conservation écologique élaborées par l'équipe de projet de la BCMCA ont été adoptées dans les analyses Marxan effectuées dans le cadre des processus de planification dans le Pacifique canadien. Par exemple, le Comité consultatif scientifique du Partenariat de planification marine pour la côte nord du Pacifique a recommandé d'appliquer les fourchettes cibles de la BCMCA aux analyses Marxan conçues pour orienter les plans d'utilisation marine sous-régionaux et déterminer les AMP candidates (Marine Plan Partnership Initiative 2016).

3.2.2. Gwaii Haanas

La réserve de parc national, réserve d'aire marine nationale de conservation (AMNC) et site du patrimoine haïda Gwaii Haanas (ci-après Gwaii Haanas) est une aire terrestre et marine protégée de 5 000 km² dans le sud de Haida Gwaii, au large de la côte nord du Pacifique. Elle est gérée conjointement par le Council of the Haida Nation et le gouvernement du Canada (Parcs Canada, Pêches et Océans Canada) par l'entremise du Conseil de gestion de l'archipel.

Avant l'établissement de Gwaii Haanas, un plan de gestion provisoire (PGP) a été élaboré pour la région. Il comprenait un plan de zonage qui décrivait les zones strictement protégées (3 % de la superficie totale) et les zones d'utilisation durable (gouvernement Canada et Council of the Haida Nation 2010). Marxan a servi d'outil pour analyser les données écologiques disponibles pour l'élaboration du zonage du PGP. Sur les conseils des experts du Réseau scientifique de l'aire marine nationale de conservation, des cibles de conservation écologique ont été établies séparément pour les zones de représentation plus grossières, les caractéristiques biologiques plus fines et les zones distinctives (gouvernement du Canada et Council of the Haida Nation 2010). Les cibles des caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier allaient de 20 à 45 %, et celles des zones sous-représentées dans la zone par rapport à leur représentation dans les régions marines naturelles étaient plus élevées. Des cibles de 30 % ont été attribuées aux caractéristiques biologiques et aux aires distinctives, et des cibles plus élevées de 60 % aux caractéristiques préoccupantes en matière de la conservation, aux caractéristiques revêtant une importance écologique particulière ou aux caractéristiques rares à Gwaii Haanas (Tableau 5). Les analyses Marxan du plan de gestion provisoire utilisaient également une cible de protection globale de 30 % de l'espace marin.

En 2018, après l'examen régional initial par les pairs du présent document de recherche, le Conseil de gestion de l'archipel a achevé le Plan de gestion terre-mer peuple intégré pour l'aire Gwaii Haanas Gina 'Waadluxan KilGuhlGa (gouvernement du Canada et Council of the Haida Nation 2018), qui remplace le plan de gestion provisoire de 2010 pour l'aire marine et comprend un plan de zonage révisé. Au cours de ce processus, on a utilisé Marxan pour relever des points chauds de grande valeur écologique et économique qui ont été combinés à l'information spatiale sur les valeurs culturelles. Pour déterminer les points chauds écologiques, on a défini

et cartographié les caractéristiques écologiques, espèces et habitats clés et on leur a attribué une cible de 30 %. Les zones présentant une grande diversité biophysique, des éléments écosystémiques particuliers, rares et sensibles ont été localisées et on leur a attribué une cible de 60 %. Le plan de zonage final approuvé englobe 40 % de la superficie dans les zones strictement protégées, où les pêches commerciales et récréatives sont interdites, et 60 % de la superficie dans les zones à usages multiples.

3.2.3. Biorégion du plateau néo-écossais

Dans les Maritimes, le MPO dirige la planification du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau néo-écossais. En raison de contraintes liées aux données, la planification a été divisée en composantes côtières et hauturières. Dans la zone côtière, sur laquelle les données sont rares, les conseils d'experts détermineront l'étendue spatiale de chaque priorité de conservation. Dans la composante hauturière, pour laquelle on dispose de plus de données spatiales, des analyses Marxan seront effectuées pour déterminer les AMP potentielles et des fourchettes cibles explicites de conservation écologique ont été déterminées pour un ensemble de priorités de conservation d'après des conseils d'experts et des règles logiques (MPO 2018b). Pour commencer, une cible minimale de 10 % a été fixée pour toutes les priorités de conservation afin que toutes soient représentées dans le réseau. Les caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier ont été révisées en fonction de la superficie afin d'attribuer des cibles plus élevées aux caractéristiques plus petites, une pratique courante dans la planification de la conservation (Carwardine *et al.* 2009; Lieberknecht *et al.* 2010). Les caractéristiques définies selon l'approche du filtre fin ont été divisées en zones riches en espèces, en habitats biogéniques et en espèces épuisées. Les zones de grande richesse en espèces ont toutes reçu une cible de 20 à 40 % en raison du manque d'information nécessaire pour les différencier. Les cibles pour les habitats biogéniques ont été ajustées en fonction de la vulnérabilité et de l'unicité ou de la rareté, et les cibles pour les espèces épuisées ont été fondées sur la vulnérabilité et l'état de conservation. Un système de notation a été utilisé systématiquement afin d'assigner des cibles plus élevées aux priorités de conservation plus vulnérables et uniques/rares (habitats biogéniques) ou plus vulnérables et plus menacées (espèces épuisées) (MPO 2018b) (Tableau 5).

3.2.4. Évaluation écorégionale des ressources marines du Pacifique Nord-Ouest

L'évaluation écorégionale marine du Pacifique Nord-Ouest (PNO) était une initiative menée par The Nature Conservancy (TNC) et visant à déterminer les aires prioritaires pour la conservation de la biodiversité représentative le long de la côte ouest de l'Oregon, aux États-Unis (Vander Schaaf *et al.* 2013). D'une portée semblable à celle de la BCMCA, l'évaluation écorégionale du Pacifique Nord-Ouest a été conçue pour guider les futurs efforts de planification spatiale marine en réunissant les meilleures données écologiques disponibles et en utilisant les ensembles de données compilés dans les exemples d'analyses Marxan. Le projet était axé sur les données écologiques, étant entendu que toute planification découlant de ces travaux intégrerait des renseignements sociaux et économiques. Les analyses Marxan ont servi à déterminer les zones prioritaires pour la protection des caractéristiques représentatives. Les cibles de conservation écologique ont été fixées à 30 %. Les cibles définies selon l'approche du filtre fin ont été relevées à 50 % pour les espèces dont la répartition diminue ou les espèces de poissons considérées comme surexploitées (Tableau 5). Des exceptions ont été faites pour les rochers de l'otarie de Steller (ciblées à 100 %), l'habitat essentiel de l'otarie de Steller (90 %) et l'habitat essentiel de l'épaulard (20 %) en fonction des objectifs de rétablissement établis en vertu de la loi fédérale américaine Endangered Species Act (Vander Schaaf *et al.* 2013).

Tableau 5. Objectifs et stratégies de conception élaborés pour des exercices antérieurs de planification marine.

Processus	Objectifs	Cibles de conservation écologique
Analyse de conservation marine de la Colombie-Britannique (BCMCA)	<ul style="list-style-type: none"> • Représenter la diversité des écosystèmes marins de la Colombie-Britannique dans toute leur variation naturelle. • Maintenir des populations viables d'espèces indigènes. • Maintenir les processus écologiques et évolutifs dans une plage de variabilité acceptable. • Bâtir un réseau de conservation résilient aux changements environnementaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques normales ou représentationnelles : 10 à 30 % • Caractéristiques particulières : 20 à 60 % <p><i>Caractéristiques particulières : caractéristiques préoccupantes en matière de la conservation, caractéristiques pour lesquelles les experts ont recommandé des cibles élevées (> 75 %) ou caractéristiques physiques uniques ou distinctives</i></p>
Réserve de l'aire marine nationale de conservation Gwaii Haanas – Plan de gestion provisoire	<ul style="list-style-type: none"> • Représenter, conserver et maintenir la diversité biophysique et écologique de la zone d'étude et des éléments particuliers de la région 	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques représentationnelles : 20 à 45 % • Caractéristiques biologiques et zones distinctives : <ul style="list-style-type: none"> ○ Générales : 30 % ○ Particulières : 60 % <p><i>Particulières : Caractéristiques inscrites, importantes sur le plan écologique ou particulières qui ne sont pas largement réparties dans la réserve de l'aire marine nationale de conservation</i></p>
Réseau d'aires marines protégées de la biorégion du plateau néo-écossais (hauturières) <i>(Marxan n'a pas été utilisé pour la composante littorale)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Protéger les caractéristiques écologiques uniques, rares ou sensibles de la biorégion • Protéger des exemples représentatifs des types d'écosystèmes et d'habitats déterminés dans la biorégion • Aider à maintenir la structure, les fonctions et la résilience de l'écosystème dans la biorégion • Contribuer au rétablissement et à la conservation des espèces épuisées • Aider à maintenir des populations saines d'espèces importantes pour les pêches commerciales, récréatives ou autochtones 	<ul style="list-style-type: none"> • Cible minimale de 10 %, ajustée en fonction de : <ul style="list-style-type: none"> ○ Caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier : taille ○ Habitats biogéniques : vulnérabilité, unicité/rareté ○ Espèces épuisées : vulnérabilité, situation actuelle • Zones de grande richesse en espèces : 20 à 40 %
Évaluation écorégionale des ressources marines du Pacifique Nord-Ouest	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les zones prioritaires dans la mer territoriale de l'Oregon (jusqu'à 3 milles marins) qui pourraient être désignées comme réseau de réserves marines. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier : 30 % • Caractéristiques définies selon l'approche du filtre fin (normales) : 30 % • Caractéristiques définies selon l'approche du filtre fin (particulières) : 50 %

Processus	Objectifs	Cibles de conservation écologique
		<i>Particulières : varech, colonies d'oiseaux de mer, espèces inscrites sur la liste de l'ESA, espèces surexploitées, zones de remontée côtières, la plupart des mammifères marins</i>

4. ÉTABLISSEMENT DE CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE DANS LA BIORÉGION DU PLATEAU NORD

Dans cette section, nous décrivons notre méthode d'établissement des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation écologique dans la biorégion du plateau Nord afin de respecter les lignes directrices sur la conception (voir la section 2.1.1; annexe 2).

Les interactions dans les écosystèmes se produisent à différentes échelles spatiales et toutes n'ont pas été déterminées ou quantifiées. De ce fait, les analyses examinées par des pairs et les pratiques exemplaires pour les analyses de sélection des sites recommandent d'utiliser plusieurs types de données à différentes échelles pour représenter une variété de caractéristiques écosystémiques. Ces approches divisent souvent les priorités de conservation en caractéristiques représentatives définies selon l'approche du filtre fin et en caractéristiques éparses définies selon l'approche du filtre fin afin que le réseau d'AMP proposé reflète toutes les composantes de l'écosystème (Wiersma *et al.* 2005; Lieberknecht *et al.* 2010; MPO 2018b). Dans le contexte des analyses Marxan, le terme « caractéristique » désigne la représentation spatiale d'une priorité de conservation dont l'inclusion dans un réseau d'AMP sera ciblée (Ardron *et al.* 2010).

Les experts recommandent souvent d'attribuer aux caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier des cibles de conservation écologique sous la forme d'une fonction de la racine carrée de l'étendue spatiale de la caractéristique dans la région étudiée de manière à assigner des cibles plus élevées aux caractéristiques plus petites et plus rares qu'aux caractéristiques plus grandes et plus courantes (BCMCA et PacMara 2010; Lieberknecht *et al.* 2010). Cette approche a été utilisée dans diverses administrations (p. ex. Wiersma *et al.* 2005; gouvernement du Canada et Council of the Haida Nation 2010; Vander Schaaf *et al.* 2013; MPO 2018b). Suivant ces conseils, nous avons évalué la taille des caractéristiques afin d'établir des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation définies selon l'approche du filtre grossier.

Comme il est décrit à la section 3, diverses méthodologies ont été utilisées pour établir des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation définies selon l'approche du filtre fin en fonction des objectifs du réseau d'AMP proposé, de l'ensemble des priorités de conservation et des données spatiales disponibles (Svancara *et al.* 2005; Metcalfe *et al.* 2013a; Metcalfe *et al.* 2013b). En nous fondant sur les données disponibles et les approches suivantes utilisées dans d'autres processus de planification dans la région et à l'échelle nationale, nous avons élaboré une approche heuristique pour établir des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation définies selon l'approche du filtre fin; cette approche intègre les critères propres à la priorité de conservation découlant des objectifs écologiques du réseau pour la biorégion du plateau Nord (Gale *et al.* 2019). Nous avons adapté un système de notation conçu à l'origine pour la biorégion du plateau néo-écossais (MPO 2018b) afin de calculer des notes cibles pertinentes pour les priorités de conservation dans la biorégion du plateau Nord. De plus, nous avons utilisé les résultats du projet de la BCMCA dans le Pacifique canadien (Ban *et al.* 2013) et un sondage mené auprès d'experts, actualisé, afin d'intégrer l'opinion des experts de façon transparente et systématique. Les cibles de la BCMCA axées sur

les experts ont été largement utilisées dans le Pacifique canadien pour élaborer les aires protégées proposées (p. ex. Marine Plan Partnership Initiative 2015) et sont directement pertinentes pour les priorités de conservation de la biorégion du plateau Nord et les ensembles de données spatiales disponibles pour celle-ci.

4.1. PRIORITÉS DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LA BIORÉGION DU PLATEAU NORD

MPO 2017b et Gale *et al.* 2019 ont élaboré et appliqué un cadre systématique pour déterminer les priorités de conservation écologique dans la biorégion du plateau Nord. Ce cadre comprenait des critères pour déterminer les priorités de conservation fondées sur les espèces et les zones, selon des pratiques exemplaires mondiales et les objectifs écologiques associés à l'objectif 1 de la Stratégie Canada–Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées (2014) (Tableau 6, Figure 4). Chaque priorité de conservation a été évaluée à partir de la documentation et a fait l'objet d'un examen plus approfondi et complété par des avis d'experts, et une note de 0 (faible) à 2 (élevé) a été attribuée à chaque critère. Les priorités de conservation écologique fondées sur les espèces étaient les espèces considérées comme vulnérables, préoccupantes en matière de la conservation ou écologiquement importantes (prédateurs de niveau supérieur, espèces fourragères clés, espèces transportant des éléments nutritifs et espèces formant un habitat). Seuls ces critères écologiques ont été évalués, bien que la liste d'espèces ainsi obtenue puisse également revêtir une importance culturelle ou socio-économique. Il y avait 195 priorités de conservation fondées sur les espèces définies dans la biorégion du plateau Nord, dont 65 poissons osseux et élastomobranches, 23 mammifères marins, une tortue de mer, 46 invertébrés, cinq plantes et algues et 55 oiseaux de mer. Ces priorités de conservation sont toutes considérées comme des caractéristiques définies selon l'approche du filtre fin.

Les caractéristiques écosystémiques et les habitats, y compris les zones de résilience climatique, les zones dégradées, les habitats représentatifs et les zones d'importance écologique et biologique, comme les zones où les courants sont forts, ont été recommandés comme priorités de conservation écologique par zone (Gale *et al.* 2019). Les priorités de conservation par zone sont ensuite subdivisées en caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier et du filtre fin en fonction de leur échelle spatiale.

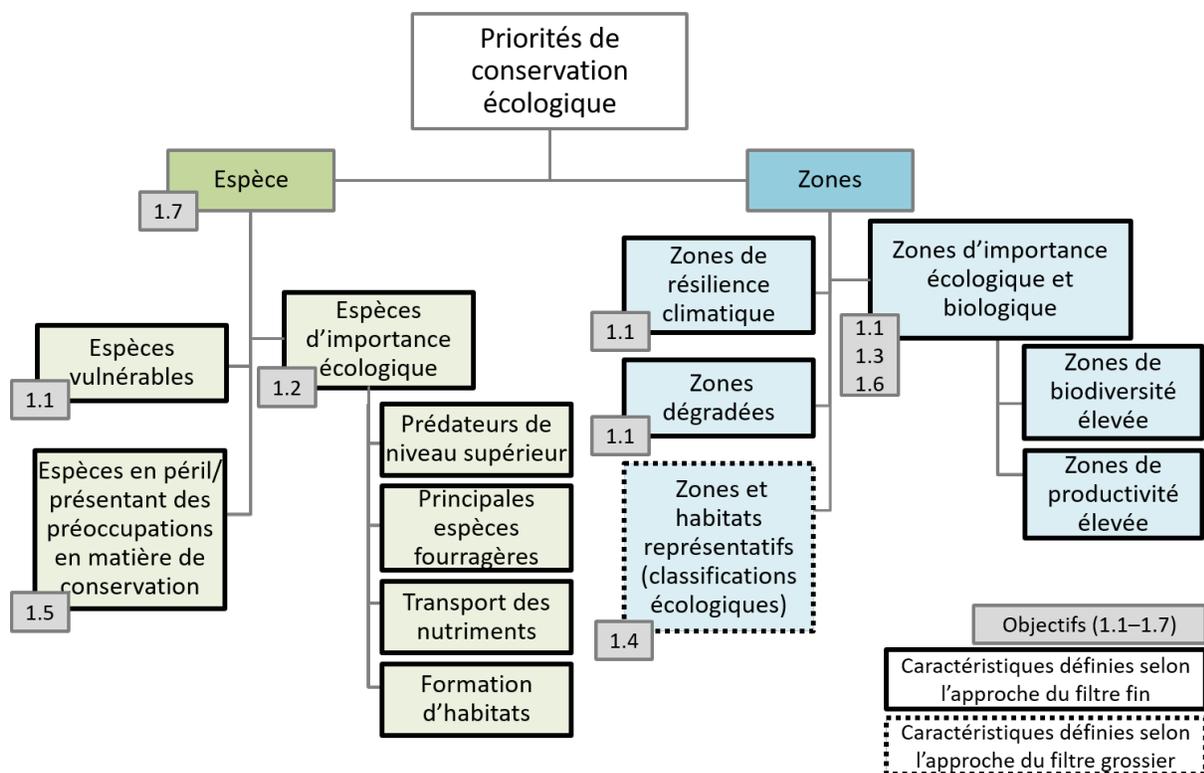


Figure 4. Cadre des priorités de conservation écologique. Les chiffres dans les cases grises renvoient aux objectifs du réseau dans le tableau 3 et indiquent les objectifs atteints en précisant chaque priorité de conservation.

Tableau 6. Objectifs écologiques associés au but 1 de la Stratégie Canada-Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées (2014).

Objectif principal	Sous-objectifs
Objectif 1 : Protéger à long terme la biodiversité marine, sa fonction écosystémique et ses caractéristiques naturelles particulières.	1.1. Contribuer à la conservation de la diversité des espèces, des populations et des communautés écologiques, et de leur viabilité dans des environnements en évolution.
	1.2. Protéger les structures trophiques naturelles et les réseaux trophiques, y compris les populations de prédateurs de niveau supérieur, les espèces fourragères clés, les espèces importatrices et exportatrices de nutriments et les espèces structurantes.
	1.3. Conserver les zones de grande diversité biologique (espèces, habitat et diversité génétique).
	1.4. Protéger les zones représentatives de chaque habitat marin dans la biorégion.
	1.5. Contribuer à la protection des espèces rares, uniques, menacées ou en voie de disparition et de leurs habitats.
	1.6. Conserver les zones d'importance écologique associées aux caractéristiques géologiques et aux caractéristiques océanographiques durables ou récurrentes.
	1.7. Contribuer à la conservation des aires importantes pour le cycle biologique des espèces résidentes et migratrices.

4.2. ÉTABLISSEMENT DE CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LES PRIORITÉS DE CONSERVATION DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE GROSSIER

Des caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier sont incluses dans les analyses de sélection des sites afin de représenter les zones naturelles caractéristiques de la zone d'étude dans les configurations du réseau d'AMP. Cela permet de protéger un large éventail d'espèces, d'habitats et de processus écologiques, même lorsqu'aucune information spatiale détaillée sur certaines caractéristiques n'est disponible (Lieberknecht *et al.* 2010). La protection des zones représentatives dans la biorégion du plateau Nord est conforme à l'objectif écologique 1.4 (Tableau 6). On attribue généralement des cibles de conservation écologique plus basses aux caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier afin que ce soient les caractéristiques définies selon l'approche du filtre fin – qui sont habituellement plus petites, mais d'une grande importance écologique et répondent à plusieurs objectifs écologiques – qui orientent les analyses de sélection des sites (Lieberknecht *et al.* 2010; MPO 2018b). Cette approche s'harmonise avec les lignes directrices sur la conception (annexe 2), qui suggèrent des cibles basses pour les catégories d'habitats larges et généralisés et des cibles de conservation écologique plus élevées pour les catégories plus restreintes.

Plusieurs classifications écologiques ont été élaborées et les caractéristiques qui en découlent ont été désignées comme des priorités de conservation écologique dans la biorégion du plateau Nord. Plus récemment, le Système de classification écologique des milieux marins du Pacifique (PMECS; Rubidge *et al.* 2016) a divisé le milieu benthique de la biorégion du plateau Nord en une série de couches hiérarchiques, allant d'unités biophysiques à grande échelle à des unités géomorphologiques plus fines et à des biotopes encore plus fins. La couche des biotopes repose sur des parcelles de fond, qui comprennent des renseignements sur le substrat et la profondeur pour l'environnement côtier (Gregr *et al.* 2013). Le Système de classification écologique marine de la Colombie-Britannique (BCMEC; BC Ministry of Sustainable Resource Management 2002) est un autre système hiérarchique qui inclut des renseignements sur les milieux benthique et pélagique. Deux couches de ce système ont été définies comme des priorités de conservation (Gale *et al.* 2019) : les écoséctions benthiques à grande échelle et les unités écologiques pélagiques plus fines. On a également recouru aux écoséctions benthiques pour éclairer une vaste représentation dans les analyses Marxan effectuées pour la BCMCA (Ban *et al.* 2013) et le Partenariat de planification marine pour la côte nord du Pacifique (p. ex. Marine Plan Partnership Initiative 2015). Un autre système de classification utilisé dans des analyses Marxan précédentes (p. ex. Ban *et al.* 2013; Ban *et al.* 2014; Marine Plan Partnership Initiative 2015) a été élaboré par Parcs Canada et met l'accent sur le milieu pélagique, en utilisant des processus océanographiques pour définir un ensemble de sous-régions océaniques supérieures de l'équipe de projet de la BCMCA (2011). Dans la zone côtière, l'ensemble de données Shorezone (Howes *et al.* 1994) comprend une description linéaire du littoral, classée en fonction de données biologiques (p. ex. bandes biologiques de varech ou de zostère) ou physiques (p. ex. catégories côtières de pente rocheuse ou de plage sablonneuse). Les catégories physiques côtières ont été définies comme une priorité de conservation et ont également été utilisées dans des analyses antérieures (p. ex. Ban *et al.* 2013; Ban *et al.* 2014; Marine Plan Partnership Initiative 2015). L'annexe 5 présente des cartes des priorités de conservation suggérées comme caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier d'après les travaux de Gale *et al.* (2019).

Les lignes directrices sur la conception (annexe 2, Lieberknecht *et al.* 2016) recommandent de cibler plusieurs systèmes de classification à diverses échelles comme des caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier dans les scénarios de conception et quelques-uns ont été définis comme des priorités de conservation (Gale *et al.* 2019). Dans chaque système de

classification, la documentation recommande, pour optimiser les ressources de conservation, d'assigner des cibles plus élevées à des catégories d'habitats plus petits et plus rares parce qu'elles sont probablement plus susceptibles d'être perturbées, et des cibles plus basses aux catégories communes et répandues, qui sont généralement moins menacées (BCMCA et PacMara 2010; Lieberknecht *et al.* 2010; MPO 2018b). À l'aide de l'équation développée par Lieberknecht *et al.* (2010) (équation 1) et utilisée pour mettre au point le réseau d'AMP dans les biorégions du plateau néo-écossais (MPO 2018b), des plateaux de Terre-Neuve et du Labrador (MPO 2017a) et du golfe du Saint-Laurent⁷, on a calculé les cibles de conservation écologique pour les caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier de sorte que la zone protégée pour chaque catégorie d'habitat dans un système de classification soit proportionnelle à la racine carrée de la superficie totale de la catégorie dans la région divisée par la plus petite catégorie d'habitat, ce qui donne des catégories plus petites avec des cibles proportionnellement plus élevées :

Équation 1.
$$(X_p/Y_p) \sim (X_t/Y_t)^{0,5}$$

Équation 1. *X* et *Y* sont des catégories d'habitat. *Y* est la plus petite catégorie d'habitat par zone dans le système de classification. L'indice « *p* » indique la superficie de la caractéristique protégée dans le réseau d'AMP, et l'indice « *t* » indique la superficie totale de la caractéristique trouvée dans l'ensemble de la zone d'étude.

Cette méthode produit un éventail de cibles de conservation écologique pour les catégories d'habitat dans chaque système de classification. Pour assurer la représentation des catégories cibles dans l'ensemble de la biorégion du plateau Nord, il faut cibler séparément les catégories d'habitat dans les systèmes de classification à plus petite échelle (c.-à-d. les unités géomorphiques, les parcelles de fond et les catégories côtières) dans chacune des écosections ou sous-régions de la biorégion du plateau Nord une fois que ces limites auront été établies. Comme ces caractéristiques varient selon l'espèce et la composition génétique dans l'ensemble de la biorégion du plateau Nord, cette stratification aidera à atteindre les buts de représentation et les buts liés à la réplification.

4.3. ÉTABLISSEMENT DE CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LES PRIORITÉS DE CONSERVATION DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE FIN

Les priorités de conservation définies comme étant des caractéristiques définies selon l'approche du filtre fin (Gale *et al.* 2019) comprennent les taxons marins comme les invertébrés, les poissons, les plantes, les algues, les mammifères, les tortues de mer et les oiseaux marins. Les autres priorités de conservation définies selon l'approche du filtre fin reposent sur la zone et délimitent les caractéristiques physiques ou océanographiques discrètes comme les canyons sous-marins et les zones de remontée. Les données spatiales provenant de divers ensembles de données source, y compris les relevés scientifiques, les connaissances locales et traditionnelles et les observations, serviront à créer des caractéristiques spatiales qui peuvent être utilisées pour représenter les priorités de conservation définies selon l'approche du filtre fin dans les analyses de sélection des sites, notamment :

- Zones d'abondance élevée connue ou prévue/habitat très propice/vaste étendue
- Zones importantes pour le frai et la reproduction

⁷ Faille, G., D. Dorion et S. Pereira inédit. Methodology for the Development of the Marine Protected Area Network. Ébauche du document de novembre 2014 pour le Comité technique sur le réseau d'aires marines protégées.

-
- Zones importantes pour la croissance/l'élevage
 - Zones importantes pour l'alimentation
 - Zones importantes pour la migration
 - Zones importantes pour d'autres regroupements
 - Habitat essentiel
 - Zones à grande variété génétique/à génétique distincte
 - Indicateurs de l'habitat

Bien que toutes les priorités de conservation écologique puissent faire l'objet d'une gestion spatiale à une échelle appropriée, le processus de planification devrait chercher à fixer des cibles de conservation écologique pour les caractéristiques prioritaires qui peuvent bénéficier de mesures de protection spatiale à l'échelle de la région de planification (annexe 2; Lieberknecht *et al.* 2016). Par exemple, il peut être difficile de protéger les espèces très mobiles dans les AMP statiques, à moins qu'elles se regroupent dans des lieux géographiques prévisibles ou qu'elles utilisent des types d'habitats particuliers à des stades clés du cycle biologique ou à certaines périodes de l'année. Dans de tels cas, il est préférable de fixer des cibles de conservation écologique pour les caractéristiques spatiales comme les aires saisonnières de reproduction, d'alimentation et de repos des oiseaux, les roqueries des phoques ou les principaux sites de transition sur la route migratoire d'une espèce migratrice (Ardron *et al.* 2010).

Pour élaborer la méthode des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation définies selon l'approche du filtre fin, nous avons examiné et exploité les approches adoptées pour les exercices antérieurs de planification spatiale marine dans le monde entier (annexe 6). Les efforts de planification commencent souvent par une cible de base pour toutes les priorités en matière de conservation, puis choisissent les priorités de conservation pour lesquelles des cibles plus élevées sont justifiées en fonction d'un arbre de décision (p. ex. Ban *et al.* 2013) ou d'un système de notation (p. ex. MPO 2018b). Les experts recommandent d'utiliser une approche systématique fondée sur des données probantes pour établir des cibles définies selon l'approche du filtre fin, fondées sur des facteurs écologiques, lorsque les données sont disponibles (Helvey 2004; Svancara *et al.* 2005; Carwardine *et al.* 2009; Ardron *et al.* 2010), en raison des limites des approches axées sur les politiques mentionnées à la section 3.

Dans le passé, les travaux relatifs à la biorégion du plateau Nord ont tenu compte de l'état de conservation et de l'opinion d'experts (Ban *et al.* 2013) ou de l'état de conservation et de la rareté (gouvernement du Canada et Council of the Haida Nation 2010) pour attribuer des cibles plus élevées aux priorités de conservation. Afin de normaliser l'inclusion d'un ensemble plus vaste de facteurs écologiques et d'incorporer l'examen des experts de façon explicite et systématique; nous avons élargi les approches antérieures en intégrant les commentaires des experts aux critères et aux notes écologiques élaborés pour déterminer les priorités de conservation pour la biorégion du plateau Nord (MPO 2017b). Pour déterminer les catégories des cibles de conservation écologique pertinentes pour les priorités de conservation de la biorégion du plateau Nord, nous avons adapté le système de notation des critères écologiques appliqué à chaque priorité de conservation dans la biorégion du plateau néo-écossais (MPO 2018b).

4.3.1. Calcul des notes des cibles de conservation écologique définies selon l'approche du filtre fin

Nous avons attribué à chaque priorité de conservation écologique une note cible fondée sur les notes de Gale et ses collaborateurs (2019) pour les critères pertinents pour les objectifs écologiques et l'examen par des experts (voir les sections 4.3.2 à 4.3.5; Figure 5, Figure 6, Figure 7). Nous avons attribué des notes globales plus élevées aux priorités de conservation écologique répondant à plusieurs objectifs. En appliquant les pratiques exemplaires (BCMCA et PacMara 2010; Gale *et al.* 2019) et les conseils d'autres biorégions (p. ex. MPO 2017b, 2018b), nous avons attribué à chaque critère un poids égal et combiné les notes des critères à l'aide de la racine carrée de la somme des carrés, comme suit :

Équation 2.
$$((\text{Obj1})^2 + (\text{Obj2})^2 + (\text{Obj3})^2 + (\text{ExpRev})^2)^{0,5}$$

Équation 2. *Obj1-3 indique les critères représentant les objectifs écologiques pertinents de l'équipe technique des aires marines protégées pour chaque type de priorité de conservation. ExpRev indique la note attribuée en fonction des commentaires des experts.*

Étant donné que les critères écologiques utilisés pour établir les priorités de conservation variaient légèrement d'un taxon à l'autre, nous avons élaboré des systèmes de notation distincts pour 1) les priorités de conservation fondées sur les espèces de poissons, d'invertébrés, de mammifères marins, de plantes et d'algues; 2) les priorités de conservation fondées sur les espèces d'oiseaux de mer; et 3) les priorités de conservation par zone. Nous décrivons ci-après les critères et le système de notation pour chacune d'elles.

4.3.2. Priorités de conservation fondées sur les espèces (à l'exclusion des oiseaux de mer)

Préoccupation sur le plan de la conservation et vulnérabilité

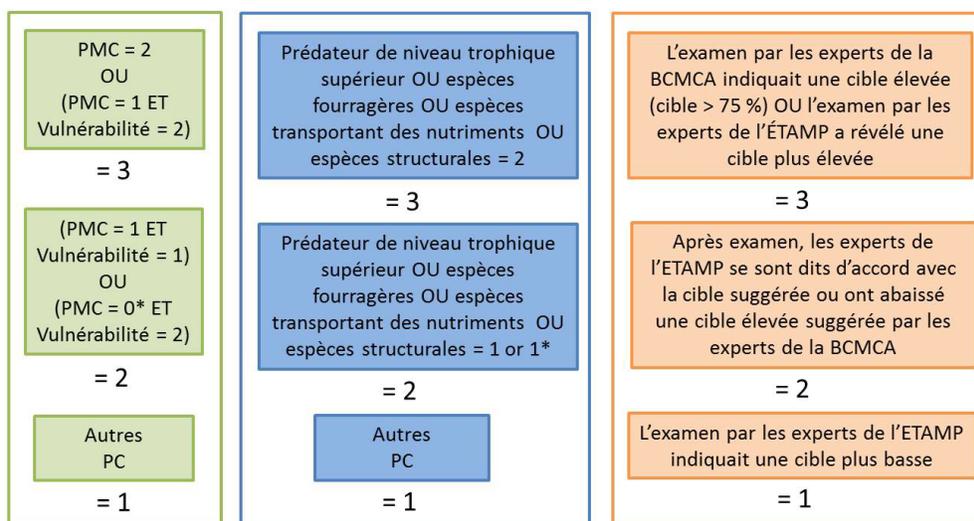
Afin d'appuyer les objectifs écologiques 1.5 et 1.1 (Tableau 6), nous avons évalué les préoccupations sur le plan de la conservation et la vulnérabilité lors de la sélection des priorités de conservation fondées sur les espèces dans la biorégion du plateau Nord (MPO 2017b; Gale *et al.* 2019). On utilise couramment l'état de conservation pour déterminer les priorités de conservation pour lesquelles un niveau cible de conservation écologique plus élevé est justifié (Pressey *et al.* 2003; Ban *et al.* 2013; Levin *et al.* 2015; MPO 2018b) et son intégration est considérée comme une bonne pratique (Lieberknecht *et al.* 2010). La vulnérabilité a été explicitement intégrée dans moins d'analyses (MPO 2018b).

Les notes des préoccupations sur le plan de la conservation dans Gale *et al.* (2019) ont été attribuées à chaque priorité de conservation en fonction de son état de conservation à l'échelle mondiale, nationale ou provinciale, et une valeur plus élevée a été assignée aux espèces jugées fortement menacées à n'importe quelle échelle. La vulnérabilité désigne la capacité des espèces de persister pendant des perturbations et de s'en rétablir (c.-à-d. la résilience ou la capacité d'adaptation), et elle a été évaluée en fonction des caractéristiques du cycle biologique : les espèces de grande taille, qui vivent longtemps et dont les taux de reproduction sont faibles présentent des taux potentiels de croissance et de rétablissement de la population plus faibles (vulnérabilité plus élevée) que les petites espèces à croissance rapide ayant une efficacité de reproduction élevée (vulnérabilité plus faible). Les notes de vulnérabilité ont été attribuées selon une approche élaborée par Cheung *et al.* (2005), pour les poissons, qui a été modifiée pour intégrer les connaissances spécialisées sur les invertébrés, et des valeurs plus élevées ont été assignées aux espèces présentant une plus grande vulnérabilité intrinsèque.

Les préoccupations sur le plan de la conservation et la vulnérabilité sont interreliées et, prises en compte ensemble, peuvent compléter et compenser les limites de l'autre. Les espèces les plus vulnérables sont souvent officiellement reconnues comme ayant un état de conservation défavorable; dans les notes attribuées dans Gale *et al.* (2019), toutes les priorités de conservation préoccupantes dans la biorégion du plateau Nord, sauf une, ont également été classées comme étant vulnérables. Toutefois, l'état de conservation de toutes les espèces reconnues comme vulnérables n'a pas été officiellement évalué (p. ex. en vertu de la Liste rouge de l'UICN [UICN 2012] ou de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada (Environnement et Changement climatique Canada 2016). Les listes de l'état de conservation portent souvent sur des espèces plus grandes et mieux connues (McClenachan *et al.* 2012) et peuvent ne pas refléter l'état réel de certaines espèces d'algues et d'invertébrés plus petites et moins étudiées ou des espèces exploitées commercialement (Moors *et al.* 2007; Findlay *et al.* 2009; Hutchings et Festa-Bianchet 2009; Schultz *et al.* 2013). En outre, l'approche examinée par les pairs utilisée pour évaluer la vulnérabilité des priorités de conservation (Cheung *et al.* 2005) convenait mieux aux espèces de poissons et de mammifères marins, et les notes de vulnérabilité pour d'autres taxons ont été complétées par des avis d'experts (Gale *et al.* 2019), ce qui a pu favoriser certaines espèces par rapport à d'autres. C'est pourquoi nous avons intégré les notes de l'état de conservation et de la vulnérabilité élaborées par Gale *et al.* (2019) dans un seul critère dans la matrice de notation des cibles.

Nous avons adapté ces valeurs pour préparer une fourchette de notes pour ce critère, allant de 1 à 3, comme indiqué sur la Figure 5. Par exemple, le sébaste aux yeux jaunes a obtenu une note de 1 pour la préoccupation en matière de la conservation et une note de 2 pour la vulnérabilité dans le cadre de Gale *et al.* (2019), et donc une note de 3 pour ce critère dans le calcul de la note des cibles.

$$\left(\left(\begin{array}{c} \text{Préoccupation en} \\ \text{matière de la} \\ \text{conservation (PMC)} \\ \text{Objectifs 1.1 \& 1.5} \end{array} \right)^2 + \left(\begin{array}{c} \text{Rôle} \\ \text{écologique} \\ \text{Objectif 1.2} \end{array} \right)^2 + \left(\begin{array}{c} \text{Examen par} \\ \text{des experts} \end{array} \right)^2 \right)^{0.5} = \text{Note} \\ \text{cible}$$



* PMC = 0 comprend les valeurs * et -

Figure 5. Cadre d'attribution des notes cibles aux priorités de conservation (PC) fondées sur les espèces, à l'exclusion des oiseaux de mer. Un * indique que l'information était insuffisante pour attribuer une note, et des valeurs de 0 et - indiquent que le critère ne s'appliquait pas à cette espèce (Gale *et al.* 2019).

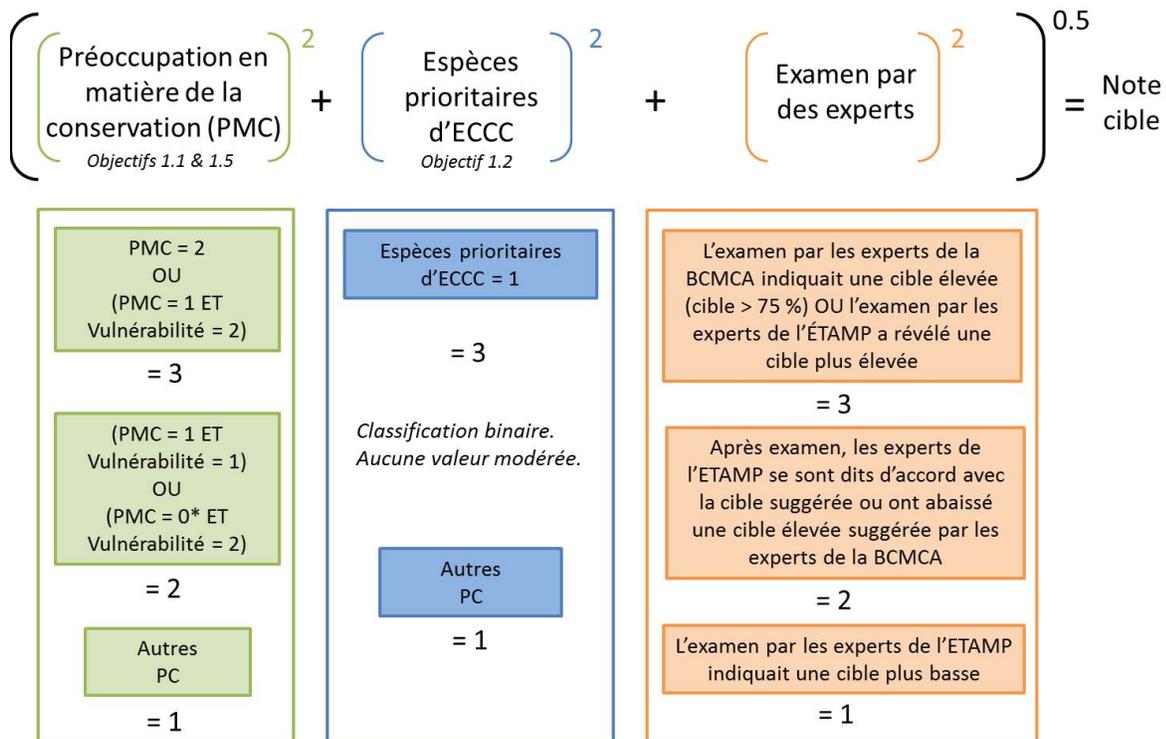
Rôle écologique

Quatre rôles écologiques ont été évalués à l'appui de l'objectif écologique 1.2 (Tableau 6) pour les priorités de conservation fondées sur les espèces. Dans le cadre de l'élaboration de la liste des priorités de conservation (Gale *et al.* 2019), nous avons attribué une valeur entre 1 et 2 aux espèces qui pouvaient être identifiées entièrement ou partiellement comme des prédateurs, des espèces fourragères, des transporteurs de nutriments et des espèces structurantes, une valeur plus élevée indiquant un plus grand niveau d'importance pour chaque rôle. Nous avons évalué les valeurs pour chaque rôle écologique de façon indépendante et non additive pour nous assurer que les espèces d'importance dans un rôle écologique étaient prises en compte (BCMCA et PacMara 2010). Notre approche présume que les espèces à qui nous avons attribué un niveau d'importance plus élevé pour plus d'un rôle sont égales à celles à qui nous avons attribué un niveau d'importance plus élevé pour un seul rôle, ce qui peut être une limite. D'après les valeurs attribuées à chaque priorité de conservation (Gale *et al.* 2019), nous avons calculé les notes pour le rôle écologique dans les notes cibles, comme indiqué sur la Figure 5. Par exemple, nous avons attribué une valeur de 3 aux espèces qui avaient reçu une valeur de 2 pour l'un des rôles écologiques évalués. Nous avons attribué une valeur de 2 aux espèces qui avaient reçu un 1 ou 1*, mais pas un 2, dans l'un des rôles. Par exemple, nous avons assigné un 3 à l'eulakane parce que sa note pour les espèces fourragères et le transport des éléments nutritifs est de 2, mais un 2 à la plie de Californie parce qu'elle a reçu une note de 1 pour son rôle de prédateur.

4.3.3. Priorités de conservation fondées sur les espèces (pour les oiseaux de mer)

Préoccupation en matière de la conservation et vulnérabilité

La détermination des priorités de conservation pour les oiseaux de mer était fondée sur un ensemble de critères différent de celui des autres priorités de conservation fondées sur les espèces (Gale *et al.* 2019), et l'état de conservation a été pris en compte, mais la vulnérabilité n'a pas été évaluée explicitement. Par conséquent, pour appuyer l'objectif 1.5 (Tableau 6), nous avons utilisé seulement les notes de l'état de conservation comme critère de préoccupation en matière de la conservation pour calculer les notes cibles. La note de l'état de conservation à l'échelle mondiale, nationale ou provinciale a été attribuée à chaque priorité de conservation pour les oiseaux marins (Gale *et al.* 2019). Nous avons remis les valeurs à l'échelle pour qu'elles correspondent aux autres critères, comme on le voit sur la Figure 6. Par exemple, le Guillemot à cou blanc a reçu une valeur de 2 dans la notation des priorités de conservation et cette valeur a été ajustée à 3 pour le présent document.



* ECCC = Environnement et Changement climatique Canada

Figure 6. Cadre d'attribution des notes cibles aux priorités de conservation fondées sur les espèces d'oiseaux de mer.

Espèces prioritaires selon ECCC

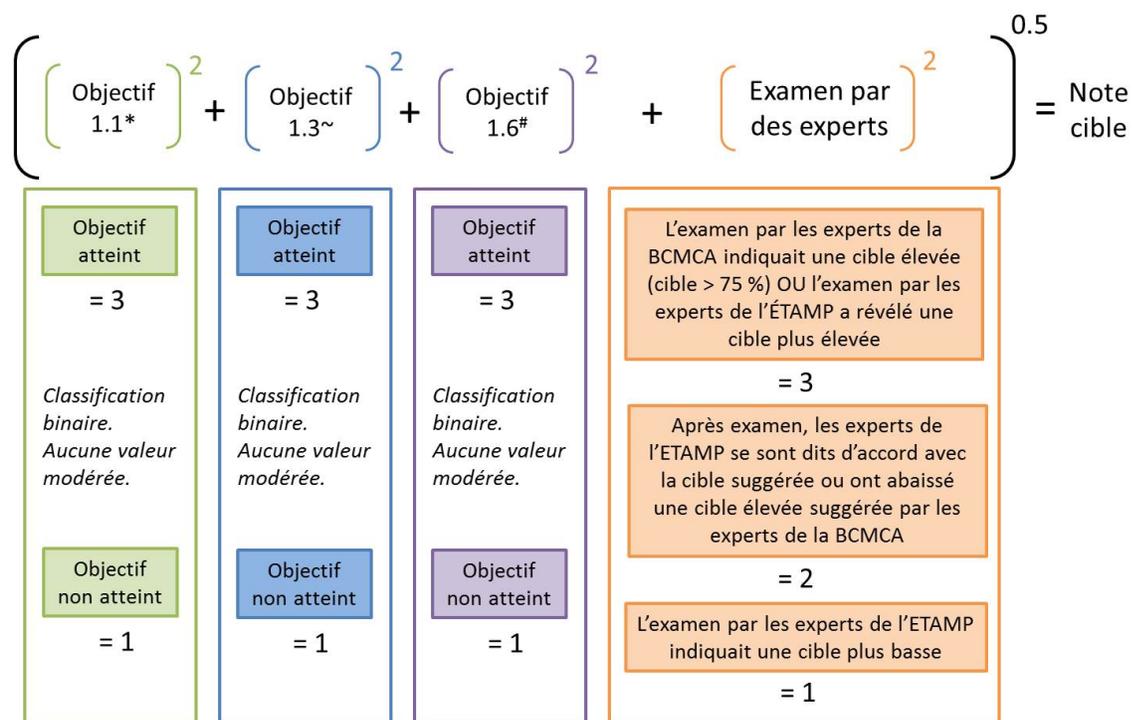
L'information sur le rôle écologique de chaque oiseau de mer n'a pas été notée pendant l'élaboration de la liste des priorités de conservation (Gale *et al.* 2019). Gale *et al.* (2019) ont plutôt intégré la classification des espèces prioritaires selon Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) tirée de la Stratégie de conservation des oiseaux d'ECCC pour la région de conservation des oiseaux 5 : Forêt pluviale du Pacifique Nord (Environnement Canada 2013). Les espèces prioritaires selon ECCC sont celles qui sont considérées comme vulnérables ou préoccupantes en matière de la conservation ou de la gestion, ainsi que les espèces d'intendance abondantes et largement réparties. La plupart des espèces d'oiseaux désignées comme priorités de conservation écologique de la biorégion du plateau Nord, mais pas toutes, sont également des espèces prioritaires selon ECCC (Gale *et al.* 2019).

Ici, nous utilisons les notes des espèces prioritaires selon ECCC pour guider l'objectif écologique 1.2 (Tableau 6). Nous avons remis les valeurs de la classification binaire des espèces prioritaires selon ECCC à la même échelle que les autres critères afin que tous les critères soient pondérés de façon égale dans leur contribution à la note globale, et afin de nous permettre de comparer les notes globales des oiseaux de mer et d'autres espèces. Nous avons attribué une valeur de 1 aux priorités de conservation des oiseaux de mer désignées comme espèces prioritaires selon ECCC uniquement en raison de leur état de conservation pour éviter de surpondérer la contribution des préoccupations sur le plan de la conservation dans les notes cibles finales. Les valeurs finales pour le critère des espèces prioritaires selon ECCC sont indiquées sur la Figure 6. Par exemple, le Cormoran de Brandt était considéré comme une

espèce prioritaire selon ECCC et a reçu une valeur de 3, mais une valeur de 1 a été attribuée au Cormoran à aigrettes, qui n'est pas une espèce prioritaire selon ECCC.

4.3.4. Priorités de conservation par zone

Les travaux visant à définir les priorités de conservation (Gale *et al.* 2019) ont permis d'évaluer la pertinence de chaque priorité de conservation par zone par rapport aux objectifs écologiques 1.1, 1.3 et 1.6 (Tableau 6). Nous avons noté chaque priorité de conservation selon qu'elle atteignait chaque objectif (Figure 7). La notation était binaire avec des valeurs de 1 ou 3, ce qui correspond à l'échelle du critère de l'examen par des experts (voir davantage d'explications dans la section 4.3.5) et garantit que tous les critères ont la même influence sur les notes cibles finales. Par exemple, les zones où l'habitat est très hétérogène contribuent aux objectifs 1.3 et 1.6, mais pas à l'objectif 1.1. Comme les priorités de conservation par zone ont été évaluées en fonction d'un ensemble d'objectifs écologiques légèrement différent et plus grand que les priorités de conservation fondées sur les espèces, nous avons analysé séparément les priorités de conservation par zone pour classer les priorités de conservation dans une catégorie de fourchette des cibles de conservation écologique.



* *Objectif 1.1* - Contribuer à la conservation de la diversité des espèces, des populations et des communautés écologiques, et à leur viabilité dans les milieux en évolution.

~ *Objective 1.3* - Conserver les zones de forte diversité biologique (espèces, habitat et diversité génétique).

Objective 1.6 - Conserver les caractéristiques géologiques d'importance écologique et les caractéristiques océanographiques durables ou récurrentes.

Figure 7. Cadre d'attribution des notes cibles aux priorités de conservation par zone.

4.3.5. Examen par des experts

Nous avons intégré les commentaires des experts explicitement comme critère dans le système de notation des priorités de conservation fondées sur les espèces et par zone, en incorporant la participation préalable des experts durant le processus de la BCMCA (Ban *et al.* 2013) et un examen d'experts mis à jour et adapté aux priorités de conservation écologique de la biorégion

du plateau Nord. Dans le cadre du processus de la BCMCA, des ateliers ont été organisés avec des personnes possédant une expertise sur divers taxons marins. Les participants aux ateliers ont formulé des recommandations sur les espèces et les habitats pour la planification de la conservation, y compris les ensembles de données spatiales appropriés pour représenter des caractéristiques et les cibles de conservation écologique pour chaque caractéristique, qui variaient des quantités minimales aux quantités privilégiées (Ban *et al.* 2013). Nous avons calculé une note initiale pour l'examen par des experts en fonction de l'examen de la BCMCA, attribuant une valeur de 3 aux priorités de conservation que les experts avaient recommandées pour les cibles élevées de plus de 75 %. Nous avons attribué une valeur de 2 à toutes les autres priorités de conservation et calculé une note cible initiale et une catégorie selon le calcul décrit à la section 4.3.6.

Pour nous assurer que les opinions des experts étaient à jour et disponibles pour toute la série de priorités de conservation, nous avons sollicité un nouvel ensemble de commentaires des experts entre mars et octobre 2017. Des experts du gouvernement du Canada, du gouvernement de la Colombie-Britannique et des Premières Nations ont été désignés (annexe 7). Nous nous sommes efforcés de communiquer avec des experts qui n'avaient pas encore fourni de conseils à la BCMCA afin d'éviter de surpondérer l'opinion d'une personne. Nous avons demandé aux experts d'examiner les cibles de conservation écologique proposées pour chaque priorité de conservation en fonction des catégories initiales des cibles et de confirmer s'ils les approuvaient ou de justifier les solutions de rechange. Lorsqu'une catégorie de cible plus basse a été suggérée, nous avons abaissé de 1 la note de l'examen par les experts (Figure 5, Figure 6, Figure 7). Inversement, si une catégorie de cible plus élevée était suggérée, la note était augmentée de 1. Nous avons compilé les notes pour chaque expert ou groupe d'experts consulté (annexe 8). Nous avons utilisé la moyenne des notes de l'examen par les experts pour calculer les notes cibles finales, comme décrit à la section 4.3.1. Pour l'examen des oiseaux de mer par des experts, plusieurs experts ont examiné les notes en groupe et leurs commentaires se reflètent dans les conseils de deux personnes pour calculer les notes moyennes des experts pour l'espèce examinée par le groupe. Dans le cadre de l'examen de 2017 par les experts, nous avons également demandé aux experts de définir les types de caractéristiques spatiales importantes pour chaque priorité de conservation écologique et d'évaluer les ensembles de données spatiales disponibles actuellement à utiliser dans les analyses de sélection des sites. Cette information est compilée dans un rapport technique⁸.

4.3.6. Fourchettes des cibles de conservation écologique définies selon l'approche du filtre fin

La documentation recommande d'élaborer individuellement les cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation en fonction de leurs caractéristiques, car les caractéristiques écologiques ont différents profils de répartition et vulnérabilités aux activités anthropiques (Svancara *et al.* 2005; Lieberknecht *et al.* 2016). Les lignes directrices sur la conception précisent qu'il faut prendre en compte un large éventail de cibles pour les priorités de conservation, allant de 5 à 100 % (annexe 2) (Lieberknecht *et al.* 2016). Les experts conviennent également que la cible de conservation écologique pour chaque priorité de conservation devrait être représentée comme une fourchette afin de faciliter l'utilisation des analyses de sélection des sites pour créer un ensemble de solutions pour guider la prise de décisions (Lieberknecht *et al.* 2010; Levin *et al.* 2015).

⁸ Gale K.S.P., C.K. Robb, A. MacMillan et E. Rubidge (en préparation). An inventory of ecological spatial data used to support marine protected area network planning in the Northern Shelf Bioregion. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat.

La biorégion du plateau Nord bénéficie d'un historique d'analyses de sélection des sites qui ont intégré un ensemble semblable de priorités de conservation et de données spatiales. La sélection des fourchettes des cibles reposait donc sur des analyses antérieures dans la biorégion du plateau Nord, ainsi que sur des publications scientifiques et des pratiques exemplaires pour les analyses Marxan (Figure 8, annexe 6). Pour déterminer le nombre de catégories de fourchettes des cibles approprié pour les priorités de conservation fondées sur les espèces, nous avons combiné les notes cibles pour toutes les priorités de conservation fondées sur les espèces et analysé la distribution de fréquence des notes cibles. Nous avons divisé la distribution et attribué une fourchette de cibles à chacun des groupes obtenus. Pour déterminer la façon la plus appropriée de répartir la distribution, nous avons procédé à une analyse de sensibilité en divisant les données par quartiles et par tiers et en les comparant. Étant donné que les notes cibles des priorités de conservation par zone intégraient davantage d'objectifs écologiques, elles ont été évaluées séparément et réparties en fonction de la médiane de la distribution de fréquence des notes cibles.

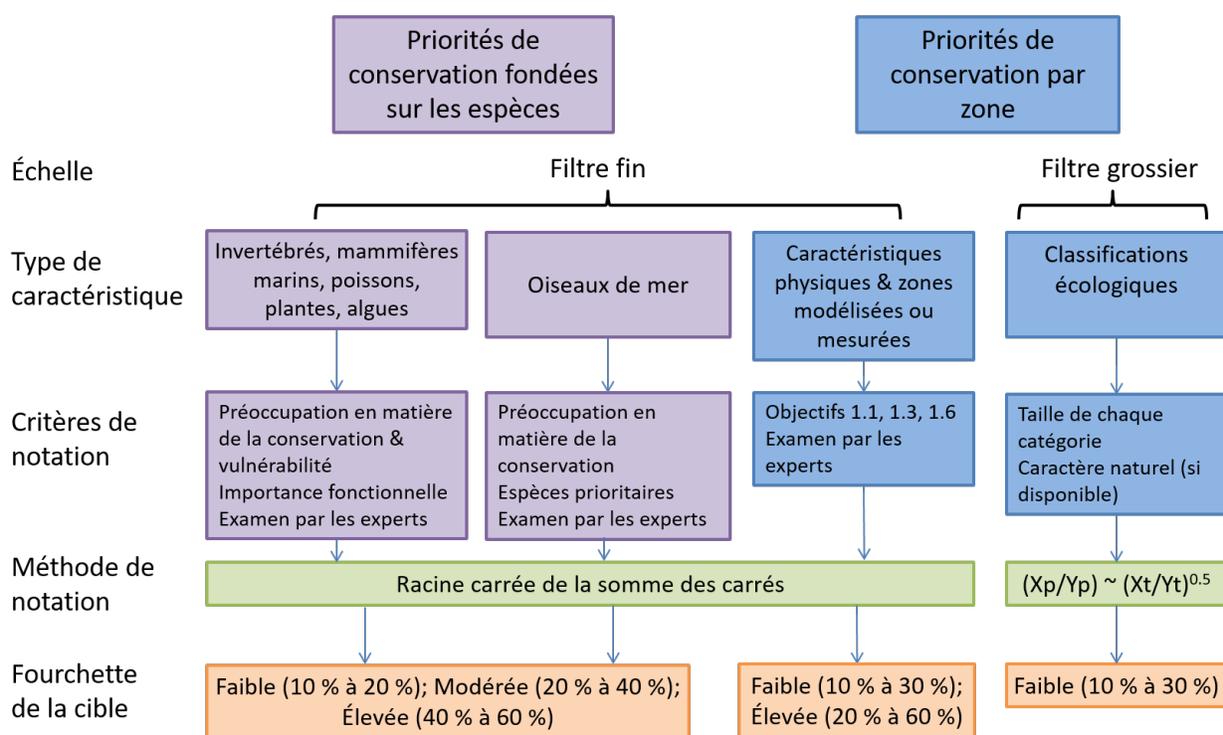


Figure 8. Cadre pour l'élaboration de fourchettes des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation écologique définies selon l'approche du filtre fin et grossier dans la biorégion du plateau Nord.

5. DÉTERMINATION DES PRIORITÉS DE CONSERVATION À INCLURE DANS LES SCÉNARIOS DE CONCEPTION

Comme nous l'avons décrit plus haut, des fourchettes des cibles de conservation écologique ont été établies pour toutes les priorités de conservation écologique. Cependant, certaines priorités de conservation, comme les espèces très mobiles, peuvent avoir des caractéristiques écologiques qui les rendent moins faciles à protéger à l'aide de mesures de gestion spatiale à l'échelle de la biorégion du plateau Nord. De plus, certaines priorités de conservation écologique peuvent être représentées par des caractéristiques spatiales qui ne conviennent pas aux analyses de sélection des sites ou, selon les zones d'importance connues, il peut être

possible de représenter une priorité de conservation avec plusieurs caractéristiques spatiales (Ardron *et al.* 2010). Par exemple, les colonies de reproduction et les aires d'hivernage pourraient être utilisées ensemble pour prendre en compte toutes les zones saisonnières d'importance pour les guillemots à cou blanc pendant les analyses de sélection des sites. Les zones d'importance et les ensembles de données spatiales actuellement disponibles pour les étayer ont été colligés et examinés par des experts en la matière et seront publiés dans un rapport technique⁹. À l'aide de ces renseignements, nous avons élaboré un organigramme pour nous aider à déterminer les priorités de conservation et les caractéristiques spatiales à inclure dans les analyses de sélection des sites à l'aide de l'outil d'aide à la décision Marxan (Figure 9, annexe 3).

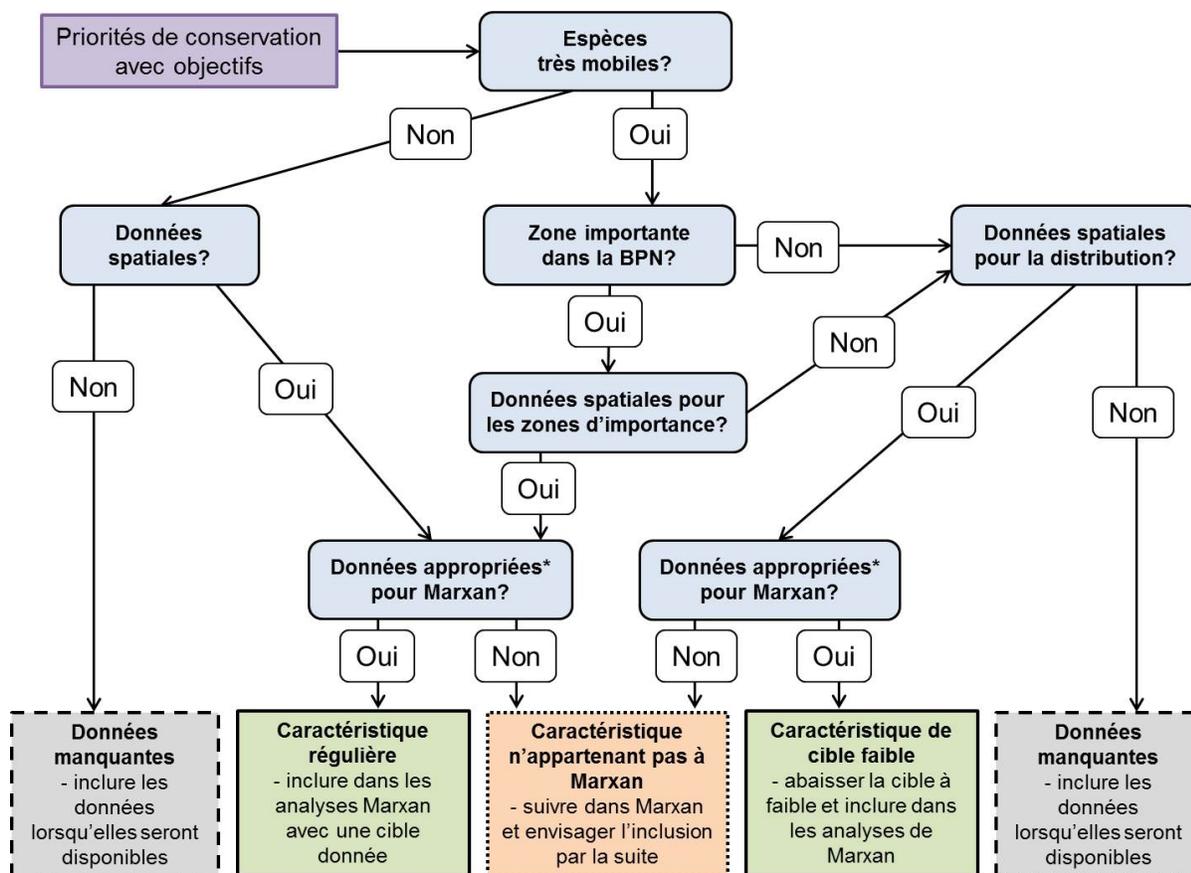


Figure 9. Organigramme pour guider la détermination des priorités de conservation à inclure dans les scénarios de conception. * Les données doivent être de grande qualité, à une échelle appropriée et complètes pour la biorégion du plateau Nord ou la sous-région. La préférence sera accordée aux données qui ont été vérifiées sur le terrain.

L'organigramme aide l'utilisateur à déterminer s'il existe des données spatiales appropriées pour représenter les priorités de conservation. Si aucune donnée spatiale n'est disponible, la priorité de conservation doit être clairement indiquée comme « manquant de données » et il convient d'indiquer qu'elle doit être incluse dans les itérations futures des analyses si des

⁹ Gale K.S.P., C.K. Robb, A. MacMillan et E. Rubidge (en préparation). An inventory of ecological spatial data used to support marine protected area network planning in the Northern Shelf Bioregion. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat.

données deviennent disponibles (Figure 9). Si des données spatiales sont disponibles, il faut les évaluer pour déterminer si elles conviennent à l'outil Marxan, comme il est décrit ci-après.

Pour commencer, il faut évaluer chaque priorité de conservation afin de déterminer s'il s'agit d'une espèce très mobile en fonction des catégories de déplacements des juvéniles et des adultes, compilées par Burt *et al.* (2014) et complétées par une analyse documentaire et des opinions d'experts (annexe 10). Nous définissons les espèces très mobiles comme étant celles qui appartiennent aux catégories de déplacement de 50 à 1 000 km et de plus de 1 000 km. Pour ces espèces, il faut donner la priorité aux caractéristiques spatiales qui délimitent les zones d'importance. Les zones d'importance peuvent comprendre des zones importantes du MPO (Clarke et Jamieson 2006a), l'habitat essentiel des espèces inscrites sur la liste de la LEP ou d'autres zones importantes pour des stades particuliers du cycle biologique, ou encore les points chauds générés à partir des données sur la répartition. S'il manque de l'information sur les zones importantes pour une priorité de conservation très mobile, il faut déterminer les distributions de la densité ou les estimations de l'abondance. Les cartes générales de l'aire de répartition peuvent fausser l'ordre des priorités de conservation en faveur des habitats marginaux (Williams *et al.* 2014) et devraient être évitées.

Une fois que les caractéristiques spatiales pertinentes ont été déterminées pour chaque priorité de conservation, il faut examiner les données pour déterminer si elles conviennent aux analyses de sélection des sites réalisées à l'aide de Marxan. Seuls les ensembles de données de grande qualité, à une échelle appropriée et complets pour la biorégion du plateau Nord ou une de ses sous-régions, devraient être inclus dans les analyses de sélection des sites Marxan en tant que « caractéristique régulière » (Figure 9). Il faut accorder la priorité aux données scientifiques ou fondées sur les connaissances traditionnelles. Il convient d'exclure des analyses de sélection des sites les priorités de conservation pour lesquelles on manque d'information spatiale détaillée et appropriée (Ardron *et al.* 2010). Il est possible de faire le suivi de ces « caractéristiques autres que Marxan » dans Marxan (c.-à-d. qu'on leur a attribué une cible de zéro) afin qu'elles n'influencent pas les analyses, tout en pouvant calculer leur représentation dans les configurations de réseau potentielles. Il faut intégrer les ensembles de données sur la répartition appropriés pour les priorités de conservation très mobiles comme des « caractéristiques à cible faible » afin qu'elles ne faussent pas les analyses en raison de leur vaste étendue spatiale. Des cibles de conservation écologique indûment élevées pour des caractéristiques générales peuvent procurer peu d'avantages en matière de conservation, mais ajouter des coûts élevés pour le développement et les activités des intervenants (Metcalf *et al.* 2013a).

6. RÉSULTATS : CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LES CARACTÉRISTIQUES DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE GROSSIER

D'après l'ensemble des priorités de conservation, les caractéristiques spatiales disponibles et l'avis des experts, nous proposons d'inclure des cibles pour six types de caractéristiques de quatre systèmes de classification différents comme caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier dans les analyses Marxan (Tableau 7, annexe 5).

Tableau 7. Systèmes de classification et ensembles de données spatiales connexes appropriés comme caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier pour les analyses Marxan dans la biorégion du plateau Nord.

Milieu	Système de classification	Ensemble de données spatiales (source)
Benthique	Système de classification écologique marine du Pacifique (PMECS)	Unités biophysiques du PMECS (MPO) Unités géomorphologiques du PMECS (MPO) Parcelles de fonds (zone littorale seulement; Gregr <i>et al.</i> 2013)
Pélagique	Classification écologique marine de la Colombie-Britannique (BCMEC)	Écosections (province de la Colombie-Britannique)
Pélagique	Sous-régions océaniques supérieures	Sous-régions océaniques supérieures (Parcs Canada par l'entremise de la BCMCA)
Côtier	Unités écologiques côtières	Catégories côtières du littoral (province de la Colombie-Britannique)

Nous avons évalué séparément la taille des catégories d'habitats dans chaque système de classification recommandé afin de déterminer la fourchette appropriée de la cible de conservation écologique. En appliquant l'approche de Lieberknecht *et al.* (2010), nous avons attribué aux caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier un éventail de cibles de conservation écologique en assignant à la plus petite catégorie d'habitat de chaque classification une cible de départ supérieure de 10 %, 20 % ou 30 % et en calculant les cibles relatives pour les autres catégories d'habitat. Ces cibles ont été choisies en fonction des fourchettes des cibles définies selon l'approche du filtre grossier trouvées dans la documentation et celles utilisées dans des analyses antérieures dans la biorégion du plateau Nord (p. ex. IUCN 2003; Frascetti *et al.* 2009; Natural England 2009; gouvernement du Canada et Council of the Haida Nation 2010; Ban *et al.* 2013; Vander Schaaf *et al.* 2013; MaPP 2016; MPO 2018b) (annexe 6). Cependant, cette méthode donnait des cibles de conservation écologique très basses à certaines des plus grandes catégories d'habitats en raison de la fourchette des tailles des catégories d'habitat que l'on trouve dans chaque système de classification. On pourrait ajuster ces cibles de façon à ce que la cible la plus basse à n'importe quelle classe soit de 10 %, correspondant à l'objectif de 10 % de la CDB (CBD 2011), ce qui serait conforme au processus du réseau d'AMP sur le plateau néo-écossais (MPO 2018b) et aux conseils formulés dans la littérature concernant les niveaux minimaux de protection de l'habitat dans les zones où la pression de la pêche est plus faible (p. ex. Botsford *et al.* 2001; Green *et al.* 2014). Il est recommandé d'effectuer des analyses de sensibilité pour effectuer l'évaluation en utilisant un seuil minimum de 10 % pour les cibles de conservation écologique.

Selon les calculs de taille, trois fourchettes des cibles de conservation écologique allant jusqu'à 10 %, 20 % et 30 % ont été attribuées aux unités biophysiques du PMECS (Tableau 8), aux unités géomorphologiques du PMECS (Tableau 9), aux écosections (Tableau 10), aux sous-régions océaniques supérieures (Tableau 11), aux catégories côtières du littoral (Tableau 12) et aux parcelles de fond (Tableau 13). Nous n'avons inclus que les catégories d'habitat qui représentent des caractéristiques écologiques distinctes dans les calculs des cibles. Nous avons donc attribué une note de 0 aux catégories côtières du littoral « artificielles » (Tableau 12). La biorégion du plateau Nord couvre de petites sections (micropolygones) de la sous-région océanique supérieure du nord du détroit de Georgie et du détroit de Georgie, des écosections de la zone de transition du Pacifique et au large du Pacifique; ces micropolygones

n'ont pas été inclus dans le calcul des notes cibles afin de ne pas biaiser la distribution des notes. Nous avons plutôt attribué à ces catégories d'habitat la valeur de la cible supérieure après avoir calculé les autres valeurs de la cible (Tableau 10, Tableau 11).

Tableau 8. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux unités biophysiques du PMECS. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.

Unités biophysiques (4b)	Superficie (km ²)	Fourchette inférieure de la cible (%)	Fourchette moyenne de la cible (%)	Fourchette supérieure de la cible (%)
Autre banc	2 272	10,0	20,0	30,0
Banc Dogfish	7 888	5,4	10,7	16,1
Talus	16 704	3,7	7,4	11,1
Cuvette	19 381	3,4	6,8	10,3
Plateau	35 207	2,5	5,1	7,6

Tableau 9. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux unités géomorphologiques du PMECS. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.

Unités géomorphologiques	Superficie (km ²)	Fourchette inférieure de la cible (%)	Fourchette moyenne de la cible (%)	Fourchette supérieure de la cible (%)
Fjord, dépression sur le fond marin	1 206	10,0	20,0	30,0
Fjord, crête	1 247	9,8	19,7	29,5
Talus, paroi, pente	1 272	9,7	19,5	29,2
Fjord, mont	1 832	8,1	16,2	24,3
Fjord, paroi, forte pente	3 133	6,2	12,4	18,6
Talus, crête	3 318	6,0	12,1	18,1
Fjord, dépression	3 785	5,6	11,3	16,9
Talus, fond du canyon	3 802	5,6	11,3	16,9
Plateau, dépression sur le fond	5 830	4,5	9,1	13,6
Plateau, crête	7 582	4,0	8,0	12,0
Talus, paroi, forte pente	11 061	3,3	6,6	9,9
Plateau, paroi, en pente	11 833	3,2	6,4	9,6
Plateau, dépression	19 176	2,5	5,0	7,5
Plateau, mont	23 720	2,3	4,5	6,8

Tableau 10. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux écosections de la BCMEC. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.

Écosections marines	Superficie (km ²)	Fourchette inférieure de la cible (%)	Fourchette moyenne de la cible (%)	Fourchette supérieure de la cible (%)
Détroit de Georgie	117	10,0	20,0	30,0
Zone de transition du Pacifique	1 643	10,0	20,0	30,0
Pacifique subarctique	2 209	10,0	20,0	30,0
Détroit de la Reine-Charlotte	2 871	10,0	20,0	30,0
Détroit de Johnstone	3 220	9,4	18,9	28,3
Plateau de l'île de Vancouver	3 335	9,3	18,6	27,8
Entrée Dixon	11 309	5,0	10,1	15,1
Détroit d'Hécate	13 571	4,6	9,2	13,8
Fjords de la côte nord	16 465	4,2	8,4	12,5
Talus continental	21 750	3,6	7,3	10,9
Bassin de la Reine-Charlotte	36 626	2,8	5,6	8,4

Tableau 11. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux sous-régions océaniques supérieures. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.

Sous-régions océaniques supérieures	Superficie (km ²)	Fourchette inférieure de la cible (%)	Fourchette moyenne de la cible (%)	Fourchette supérieure de la cible (%)
Nord du détroit de Georgie	280	10,0	20,0	30,0
Tourbillon Rose Spit	1 994	10,0	20,0	30,0
Mélange maréal du cap St. James	2 345	9,2	18,4	27,7
Région frontale du banc Dogfish	2 368	9,2	18,4	27,5
Détroit de Johnstone	2 565	8,8	17,6	26,5
Littoral à faible débit	3 042	8,1	16,2	24,3
Région de remontée des îles de la Reine-Charlotte sur la côte Ouest	5 237	6,2	12,3	18,5
Région de remontée des bancs Aristazabal	5 832	5,8	11,7	17,5
Est du bassin de la Reine-Charlotte	6 348	5,6	11,2	16,8
Région de mélange du sud-est de l'Alaska	6 750	5,4	10,9	16,3
Région du flux côtier de l'entrée Dixon	6 853	5,4	10,8	16,2
Fjords du continent	9 466	4,6	9,2	13,8
Mélange maréal du cap Scott	10 506	4,4	8,7	13,1
Détroit d'Hécate	12 032	4,1	8,1	12,2
Région de mélange côtier	26 050	2,8	5,5	8,3

Tableau 12. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux catégories côtières du littoral. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.

Catégories côtières (groupées)	Longueur (km)	Fourchette inférieure de la cible (%)	Fourchette moyenne de la cible (%)	Fourchette supérieure de la cible (%)
Chenal	45	10,0	20,0	30,0
Vasière	111	6,4	12,7	19,1
Batture de gravier	159	5,3	10,6	15,9
Plage de sable	313	3,8	7,6	11,4
Non définie	1 021	2,1	4,2	6,3
Plage de gravier	1 047	2,1	4,1	6,2
Estuaire (matières organiques/fines)	1 105	2,0	4,0	6,0
Plage de sable et de gravier	1 143	2,0	4,0	5,9
Batture de sable	1 412	1,8	3,6	5,3
Batture ou cône de sable et de gravier	1 757	1,6	3,2	4,8
Plateforme rocheuse	2 976	1,2	2,5	3,7
Falaise rocheuse	6 000	0,9	1,7	2,6
Rampe rocheuse	10 389	0,7	1,3	2,0
Artificielle	138	0	0	0

Tableau 13. Fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux parcelles de fond du PMECS. Les cibles varient inversement en fonction de la superficie relative de chaque catégorie d'habitat.

Parcelles de fond	Superficie (km ²)	Fourchette inférieure de la cible (%)	Fourchette moyenne de la cible (%)	Fourchette supérieure de la cible (%)
Fond dur	5 870	10,0	20,0	30,0
Fond mixte	8 941	8,1	16,2	24,3
Fond meuble	10 927	7,3	14,7	22,0

7. RÉSULTATS : CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE POUR LES CARACTÉRISTIQUES DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE FIN

7.1. PRIORITÉS DE CONSERVATION FONDÉES SUR LES ESPÈCES

Les notes des critères écologiques ont été remises à l'échelle directement à partir des notes attribuées lors de la détermination des priorités de conservation (Gale *et al.* 2019). Le critère des espèces prioritaires selon ECCC pour les oiseaux de mer était une exception; il a été révisé pour les espèces prioritaires déterminées uniquement d'après l'état de conservation. Cette révision a donné une valeur inférieure pour le critère des espèces prioritaires selon ECCC pour

huit espèces d'oiseaux de mer : le puffin de Buller, le cormoran à aigrettes, le grand Héron, le grèbe esclavon, le fulmar boréal, le phalarope à bec étroit et le chevalier errant (annexe 8).

Nous avons calculé une série initiale de catégories de cibles pour les priorités de conservation avant de demander un examen par des experts. L'examen d'experts mis à jour s'est traduit par des changements aux catégories de cibles pour 41 priorités de conservation fondées sur les espèces : 6 oiseaux de mer, 21 poissons, 8 invertébrés, 5 mammifères marins et 1 plante (annexe 8). Parmi elles, nous avons révisé 10 priorités de conservation, y compris tous les mammifères marins, pour les ramener aux cibles inférieures. Les 31 autres priorités de conservation ont été relevées aux cibles plus élevées, y compris la majorité des priorités de conservation révisées des poissons, des invertébrés et des oiseaux de mer. Un exemple du calcul de la note cible de conservation écologique pour le rorqual à bosse est présenté à la Figure 10.

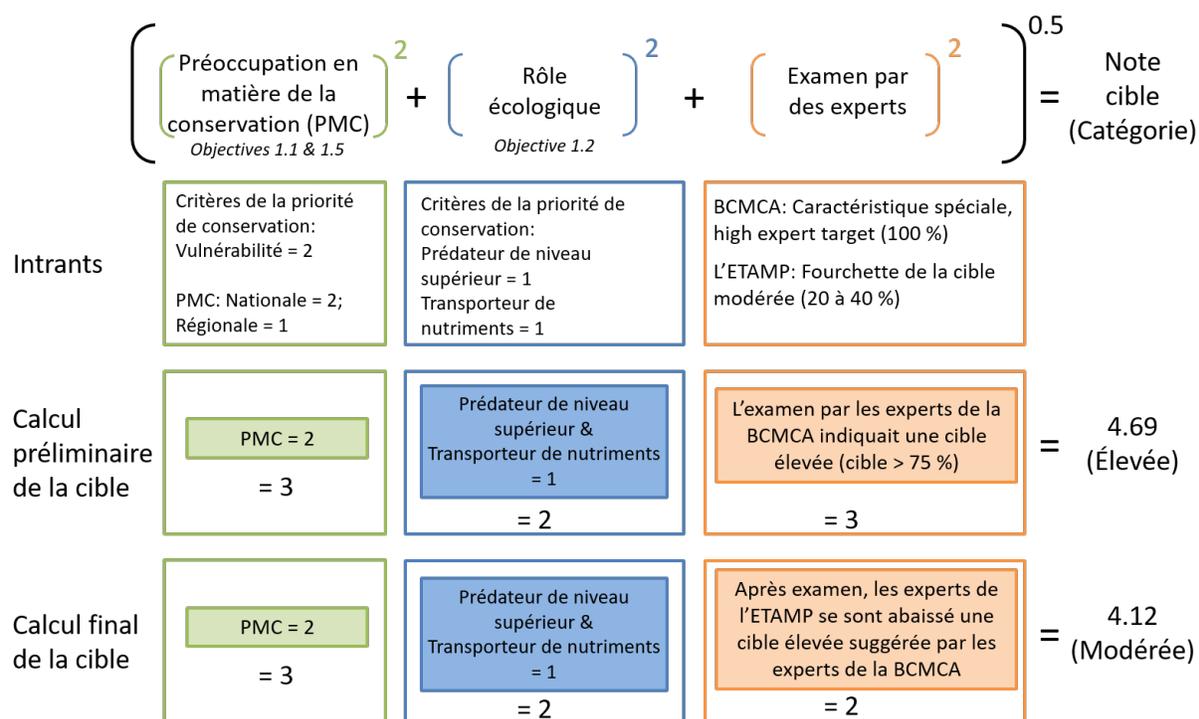


Figure 10. Exemple de calcul de la note cible de conservation écologique et de la catégorie pour le rorqual à bosse, une priorité de conservation (PC) écologique. Le calcul préliminaire de la cible montre la catégorie de la cible qui a été examinée durant l'examen par les experts de l'équipe technique des aires marines protégées de 2017. Les commentaires obtenus ont été intégrés à la note de l'examen par les experts pour le calcul finale de la cible.

D'après la distribution de fréquence des notes cibles obtenues (Figure 11), nous avons déterminé que trois catégories de cibles de conservation écologique étaient les plus appropriées pour l'ensemble actuel de priorités de conservation fondées sur les espèces. Ce résultat diffère des analyses antérieures de la biorégion du plateau Nord (gouvernement du Canada et Council of the Haida Nation 2010; Ban *et al.* 2013; Marine Plan Partnership Initiative 2015), qui ont attribué des priorités de conservation à deux catégories de cibles. Nous avons mis à l'essai l'attribution des catégories de cibles en utilisant les quartiles et les tiers pour diviser la distribution de fréquence des notes cibles (annexe 9). L'utilisation des quartiles a attribué la plupart des priorités de conservation à la catégorie de cible moyenne et a précisé la catégorie de cible élevée pour les espèces d'importance écologique particulière. L'approche des quartiles

cadrait également un peu mieux avec les conseils reçus au cours de l'examen par des experts. En nous fondant sur les résultats de l'analyse de sensibilité et pour simplifier la présentation des résultats, nous utilisons dans le présent document des quartiles pour attribuer les priorités de conservation aux catégories de cibles « élevées » (> 75 % de la distribution des notes cibles), « moyennes » (> 25 % et ≤ 75 % de la distribution des notes cibles) et « faibles » (≤ 25 % de la distribution des notes cibles) (Tableau 14, annexe 8). En nous fondant sur les quartiles, nous avons attribué des cibles élevées à 43 priorités de conservation, notamment des oiseaux de mer, des mammifères, des poissons et des espèces d'éponges de grande importance fonctionnelle et très préoccupantes en matière de la conservation (Figure 12, annexe 8). Nous avons assigné des cibles moyennes à 104 priorités de conservation, dont le reste des mammifères marins, la plupart des invertébrés et des poissons, toutes les plantes et les algues et 19 oiseaux de mer. Nous avons attribué des cibles peu élevées à 50 priorités de conservation venant de tous les taxons, à l'exception des plantes marines, des algues et des mammifères.

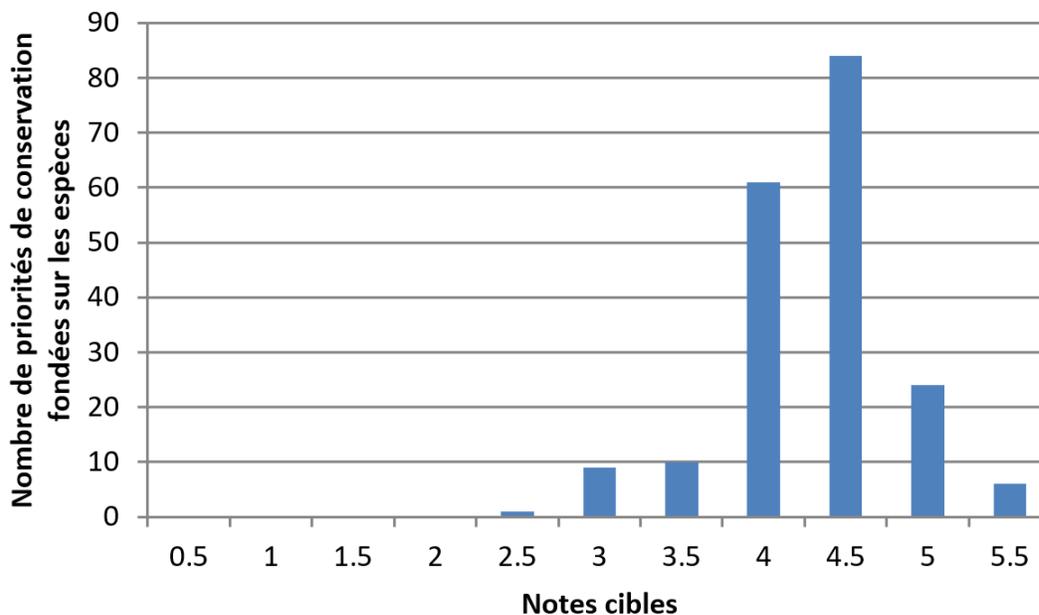


Figure 11. Distribution de fréquence des notes cibles pour les priorités de conservation fondées sur les espèces.

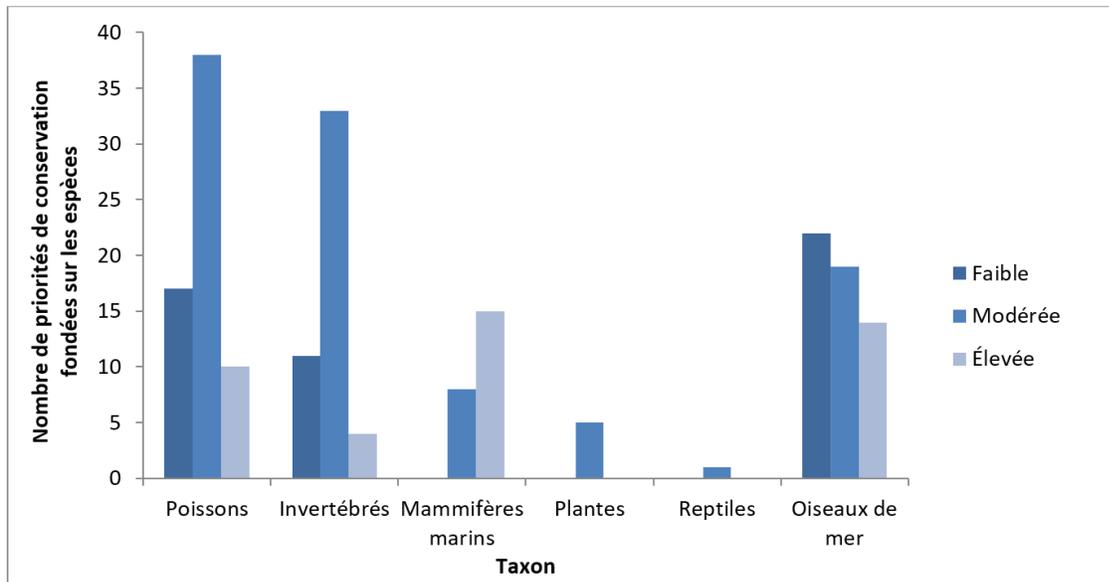


Figure 12. Catégories de cibles attribuées aux priorités de conservation écologique fondées sur les espèces en fonction des quartiles.

D'après les cibles utilisées dans la documentation et les analyses antérieures (annexe 6), une fourchette de la cible de conservation écologique a été attribuée à chacune des trois catégories de cibles. Une fourchette de cible de 10 à 20 %, représentant des espèces moins vulnérables, moins prioritaires ou moins préoccupantes en matière de la conservation, a été attribuée à la catégorie de cible inférieure. La catégorie de cible moyenne a été attribuée à une fourchette de cible de 20 à 40 %, qui correspond à des études montrant que la protection de 30 à 40 % des zones importantes pour l'espèce dans les réserves marines sans exploitation améliore les résultats pour la conservation et la productivité des pêches (Gaines *et al.* 2010; Pelc *et al.* 2010; Fernandes *et al.* 2012; Foster *et al.* 2013; Green *et al.* 2013) ainsi que les recommandations internationales d'inclure 30 % des habitats marins dans les AMP à forte protection (IUCN-WCPA 2018). Selon certaines études, dans les régions où la pression de la pêche est plus faible ou celles où la gestion des pêches est efficace, la limite inférieure de la fourchette de cible (20 %) est justifiée (Fernandes *et al.* 2012; Green *et al.* 2013). Des cibles de 40 à 60 % ont été attribuées à la catégorie de cible élevée, conformément à la moyenne des cibles les plus élevées attribuées dans la documentation examinée (annexe 6). Les cibles de 40 % et plus peuvent fournir une assurance contre les perturbations graves (Green *et al.* 2013), tenir compte des espèces vulnérables en raison de leur faible taux de reproduction (Fogarty et Botsford 2007) ou conserver des espèces très importantes et très réparties qui sont actuellement surexploitées et dont le rétablissement de la biomasse peut nécessiter la protection de 40 à 85 % de leur zone (Guénette *et al.* 2000; Le Quesne et Codling 2009). Même si des experts ont recommandé des cibles supérieures à 60 % lors d'autres processus de planification dans la biorégion du plateau Nord (p. ex. Ban *et al.* 2013) et bien qu'elles aient été utilisées dans d'autres biorégions (p. ex. MPO 2018b), les cibles proches de 100 % peuvent fausser les résultats des analyses de sélection des sites pour les espèces ayant une empreinte spatiale plus grande et limiter la capacité de Marxan à trouver plusieurs solutions (Ardron *et al.* 2010; Ban *et al.* 2013). La catégorie de cible finale et la fourchette de la cible attribuées à chaque priorité de conservation fondée sur les espèces sont présentées à l'annexe 8.

Tableau 14. Catégories et fourchettes des cibles attribuées aux priorités de conservation fondées sur les espèces.

Catégorie de cible	Fourchette de la cible	Quantile (notes cibles)	Nombre de priorités de conservation (% du total)
Faible	10 à 20 %	≤ 25 % (≤ 3,74)	50 (26 %)
Moyenne	20 à 40 %	> 25 % et ≤ 75 % (3,75 à 4,36)	102 (52 %)
Élevée	40 à 60 %	➤ 75 % (4,36 à 5,20)	43 (22 %)

7.2. PRIORITÉS DE CONSERVATION PAR ZONE

Nous avons utilisé une évaluation des objectifs écologiques pertinents et des notes de l'examen par des experts pour calculer les notes cibles pour les 11 priorités de conservation définies selon l'approche du filtre fin. L'examen par les experts mis à jour a permis de relever la note pour une priorité de conservation, les zones de remontée (annexe 8). À l'aide de la valeur médiane de la distribution de fréquence des notes cibles (Figure 13), nous avons réparti les priorités de conservation par zone entre deux catégories de cible (Tableau 15) en fonction des fourchettes inférieures et supérieures des cibles utilisées par la BCMCA (Ban *et al.* 2013), qui correspondent aux fourchettes trouvées dans la documentation (annexe 6) et offrent une plus grande protection aux zones particulièrement vulnérables aux perturbations ou aux effets des changements climatiques (Allison *et al.* 2003; Fogarty et Botsford 2007).

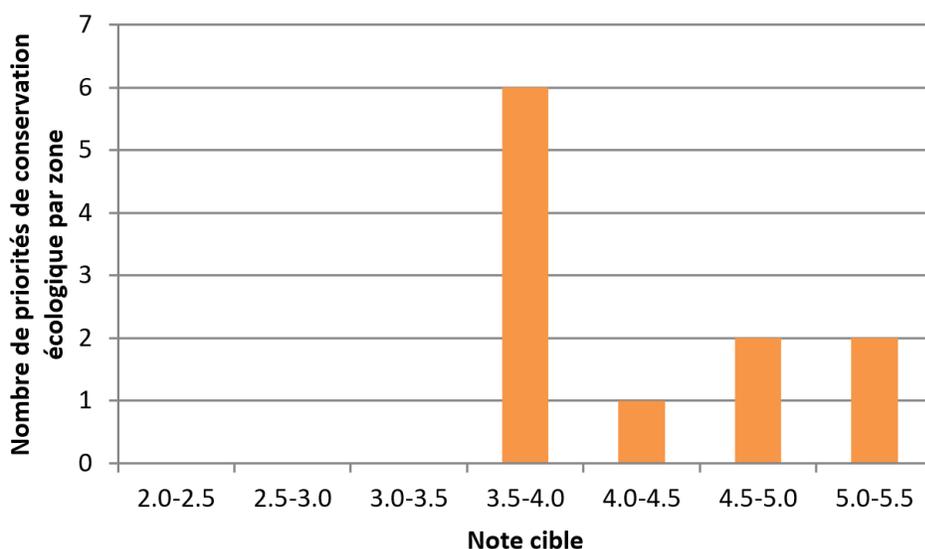


Figure 13. Distribution de fréquence des notes cibles pour les priorités de conservation par zone.

Tableau 15. Catégories et fourchettes des cibles de conservation écologique attribuées aux priorités de conservation par zone.

Catégorie de cible	Fourchette de la cible	Notes cibles	Nombre de priorités de conservation (% du total)
Faible	10 à 30 %	≤ 3,87	6 (55 %)
Élevée	20 à 60 %	> 3,87	5 (45 %)

La fourchette supérieure de la cible de conservation écologique a été attribuée à cinq priorités de conservation : les zones où l'habitat est très hétérogène, les zones frontales, les canyons sous-marins, les passages et les courants de marée et les zones de remontée. La fourchette inférieure de la cible a été attribuée à six priorités de conservation. Les fourchettes des cibles finales de conservation écologique attribuées à chaque priorité de conservation par zone sont présentées à l'annexe 8.

8. RÉSULTATS D'AUTRES STRATÉGIES DE CONCEPTION

8.1. RÉPLICATION

Pour mettre en œuvre les lignes directrices sur la conception concernant la réplication (annexe 2), nous présentons des recommandations plus précises sur la réplication à différentes échelles dans la biorégion du plateau Nord et une approche pour faire varier le nombre de réplicats en fonction de la taille des parcelles.

8.1.1. Réplication à différentes échelles

Pour assurer la réplication d'une échelle à l'autre et identifier les réplicats séparés dans l'espace, nous recommandons, dans la mesure du possible, de sélectionner les réplicats dans les écoséctions ou les sous-régions de la biorégion du plateau Nord. Les écoséctions sont une classification fondée sur des variations océanographiques et physiographiques à grande échelle dans le Pacifique canadien, avec des unités d'une étendue de 100 à 1 000 km (Figure 14) (Rubidge *et al.* 2016). Les sous-régions de la biorégion du plateau Nord (Haïda Gwaii, la côte centrale, la côte nord et le nord de l'île de Vancouver) sont des unités de planification délimitées par une combinaison de limites administratives territoriales des Premières Nations et des gouvernements locaux et de caractéristiques écologiques similaires. Les sous-régions divisent les plus grandes écoséctions du nord au sud et de l'est à l'ouest, ce qui assure la dispersion spatiale des réplicats. En sélectionnant plusieurs réplicats des caractéristiques dans les écoséctions ou les sous-régions, le réseau d'AMP fournira une certaine assurance contre les perturbations locales, les changements climatiques ou les catastrophes environnementales. Il permettra également de refléter les variations naturelles entre les habitats et les caractéristiques représentatifs dans le réseau, d'atténuer une partie de l'incertitude associée à la détermination et à la prise en compte des habitats et des caractéristiques représentatifs et de répartir les AMP plus uniformément entre les régions et les communautés.

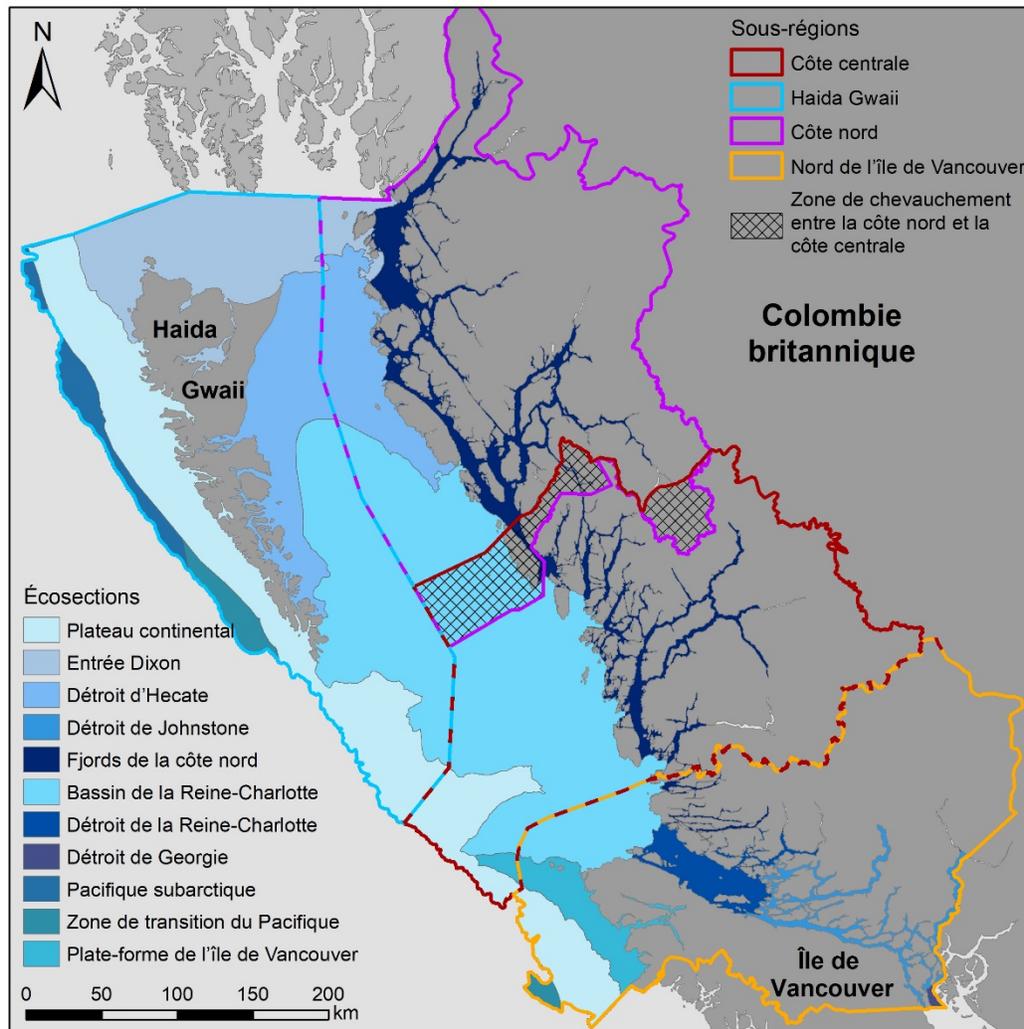


Figure 14. Carte des écosections et des sous-régions de la biorégion du plateau Nord qu'il est recommandé d'utiliser pour la réplique. Il convient de noter le chevauchement des régions de la côte centrale et de la côte nord.

8.1.2. Faire varier le nombre de répliqués selon la taille et la rareté des parcelles

En plus des considérations liées à l'échelle, les lignes directrices sur la conception recommandent de prévoir davantage de répliqués pour les caractéristiques plus rares et celles dont les parcelles sont plus petites (annexe 2; Lieberknecht *et al.* 2016). À cette fin, il faut évaluer la répartition et la taille des parcelles des priorités de conservation dans l'ensemble de la région à l'étude. On peut ensuite regrouper les priorités de conservation en fonction du type (p. ex. oiseaux de mer) et des caractéristiques spatiales utilisées pour les représenter (p. ex. colonies de nidification). Il convient d'attribuer à chaque priorité de conservation une catégorie de taille des parcelles en fonction de la taille médiane des parcelles d'habitat, puis d'assigner le nombre de répliqués à chaque caractéristique, pondéré par la superficie totale des caractéristiques, de sorte que les caractéristiques ayant la plus petite superficie obtiennent le plus grand nombre de répliqués (Tableau 16). La rareté est définie ici comme des espèces ou des habitats dont l'abondance est faible ou l'aire de répartition est petite, mais peut également

comprendre des espèces très spécialisées (Gaston 1997). Le nombre minimum recommandé de réplicats variera en fonction de la rareté et de la taille des parcelles de la caractéristique, mais devrait être d'au moins deux ou trois par écosection ou sous-région, si possible, d'après les recommandations tirées de la documentation scientifique (Tableau 16). Par exemple, la taille des parcelles des herbiers de zostère varie habituellement de 1 m² à 1 km² et est largement répartie dans toute la biorégion du plateau Nord. On attribuerait donc de 4 à 5 réplicats de cette caractéristique par écosection ou sous-région. À l'inverse, les parcelles de colonies d'oiseaux de mer couvrent habituellement de 10 à 80 km², mais elles peuvent être plus rares et limitées à quelques sites, de sorte qu'on pourrait leur attribuer de 3 à 4 réplicats par écosection ou sous-région. Une seule AMP peut contribuer aux réplicats pour une variété d'espèces ou d'habitats qui se trouvent à l'intérieur de ses limites.

Tableau 16. Nombre minimal de réplicats associés à un ensemble de catégories de taille et de rareté des parcelles pour les caractéristiques dans la biorégion du plateau Nord, stratifié par écosection ou sous-région dans la mesure du possible.

Catégories de réplicats, selon la rareté et la taille médiane des parcelles	Nombre minimum de réplicats, stratifié par écosection ou sous-région
Rare; taille médiane des parcelles ≤ 25 %	5-6
Commun; taille médiane des parcelles ≤ 25 %	4-5
Rare; taille médiane des parcelles de 25 à 75 %	4-5
Commun; taille médiane des parcelles de 25 à 75 %	3-4
Rare; taille médiane des parcelles ≥ 75 %	3-4
Commun; taille médiane des parcelles ≥ 75 %	2-3

8.2. TAILLE ET ESPACEMENT DES AMP

Les lignes directrices sur la conception de la biorégion du plateau Nord constituent un point de départ pour aborder la taille et l'espacement des AMP dans le réseau, ce qui laisse supposer que la taille de l'AMP devrait a) varier grandement (taille minimale entre 5 et > 600 km²) en fonction des objectifs de conservation précis; et b) être plus grande au large des côtes que dans les zones littorales (annexe 2). Toutefois, ces lignes directrices n'ont pas de spécificité opérationnelle. Nous offrons ici des lignes directrices plus précises sur les recommandations concernant la taille des AMP dans le réseau de la biorégion du plateau Nord. De préférence, les recommandations relatives à la taille doivent reposer sur une compréhension des déplacements propres à chaque espèce, des profils de dispersion et des paramètres de population (Kinlan et Gaines 2003; Shanks *et al.* 2003; Shanks 2009; Gaines *et al.* 2010; Pelc *et al.* 2010; Grüss *et al.* 2011; Saarman *et al.* 2013). Cependant, il manque des modèles et des estimations empiriques des déplacements des adultes et de la dispersion des larves pour de nombreuses espèces le long de la côte de la Colombie-Britannique, particulièrement en ce qui concerne la topographie complexe de l'environnement côtier et les interactions avec les courants océaniques et les remous. De ce fait, pour formuler des recommandations plus précises sur la taille et l'espacement des AMP, nous utilisons les règles empiriques établies dans la documentation examinée par les pairs, qui sont fondées sur les déplacements connus et pertinents des espèces, ainsi que sur la phase larvaire pélagique et la distance de dispersion des larves.

8.2.1. Taille des AMP

Bien qu'il n'y ait pas de taille idéale applicable à toutes les AMP, leur taille devrait englober celle du domaine vital des adultes ou des juvéniles ou des voisinages (c.-à-d. la zone qu'un animal individuel utilise pour ses activités courantes – Moffitt *et al.* 2009) des espèces visées par la protection (Botsford *et al.* 2001; Botsford *et al.* 2003; Shanks *et al.* 2003; Palumbi 2004; Hastings et Botsford 2006; Botsford *et al.* 2009; Moffitt *et al.* 2009; Gaines *et al.* 2010; Pelc *et al.* 2010; Moffitt *et al.* 2011). Il est souvent recommandé de créer des AMP plus grandes pour protéger les espèces qui se déplacent sur de plus grandes distances (Green *et al.* 2014), bien que les espèces très mobiles puissent passer une bonne partie de leur temps à l'extérieur des AMP, ce qui limite la protection offerte à l'intérieur des limites de celles-ci, à moins que l'AMP ne soit conçue pour protéger les zones qui sont utilisées à des stades biologiques particuliers (Kaplan *et al.* 2009; Moffitt *et al.* 2009; Green *et al.* 2014; Carr *et al.* 2017). Les espèces dont les adultes se déplacent sur des distances moyennes ont été identifiées comme étant les meilleures cibles pour déterminer la taille des AMP parce que les espèces qui se déplacent sur de courtes distances (p. ex. moins de 1 km) bénéficieront probablement des AMP conçues pour des distances de déplacement moyennes.

Afin de définir les lignes directrices sur l'espace des AMP qui conviennent aux espèces marines en Colombie-Britannique, nous avons repris les travaux de Burt *et al.* (2014), qui ont examiné et résumé les déplacements des adultes d'un sous-ensemble d'espèces marines de poissons, d'invertébrés et d'algues en Colombie-Britannique. À partir des données tirées de la documentation scientifique et grise sur la taille du domaine vital des adultes (aires de répartition moyennes et maximales des individus), des profils généraux de déplacement et de la répartition en profondeur, Burt *et al.* (2014) ont classé les espèces dans l'une des sept catégories de déplacement suivantes : 0, < 0,05 km, < 1 km, 1 – 10 km, 10 – 50 km, 50 – 1 000 km, > 1 000 km. Ici, nous considérons que les catégories de déplacement entre 0 et < 0,05 km représentent les espèces aux déplacements « limités », les catégories de déplacement entre 1 et 50 km, les espèces aux déplacements « modérés » et les catégories de déplacement de > 50 km, les espèces « très mobiles ».

D'après cette synthèse, nous avons classé les espèces entre les catégories « zones littorales » et « plateau/talus », étant entendu que ces régions soutiennent probablement différents ensembles d'espèces et que la mobilité des adultes des espèces prédominantes dans ces régions peut varier. En ce qui concerne les priorités de conservation fondées sur les espèces qui n'avaient pas été examinées par Burt *et al.* (2014), nous avons comblé les lacunes lorsque c'était possible à partir de la documentation (annexe 10). Ensuite, nous avons déterminé la distribution moyenne, médiane et fréquentielle du domaine vital des espèces qui utilisent les zones littorales et du plateau/talus pendant au moins une partie de leur cycle biologique (Figure 15). En utilisant ces paramètres pour les espèces dans les catégories de domaine vital « modéré » et en appliquant la règle empirique selon laquelle les AMP devraient être au moins deux fois plus grandes que le domaine vital de l'espèce visée par la conservation (Botsford *et al.* 2001; Botsford *et al.* 2003; Palumbi 2004), nous avons formulé des recommandations pour la taille des AMP.

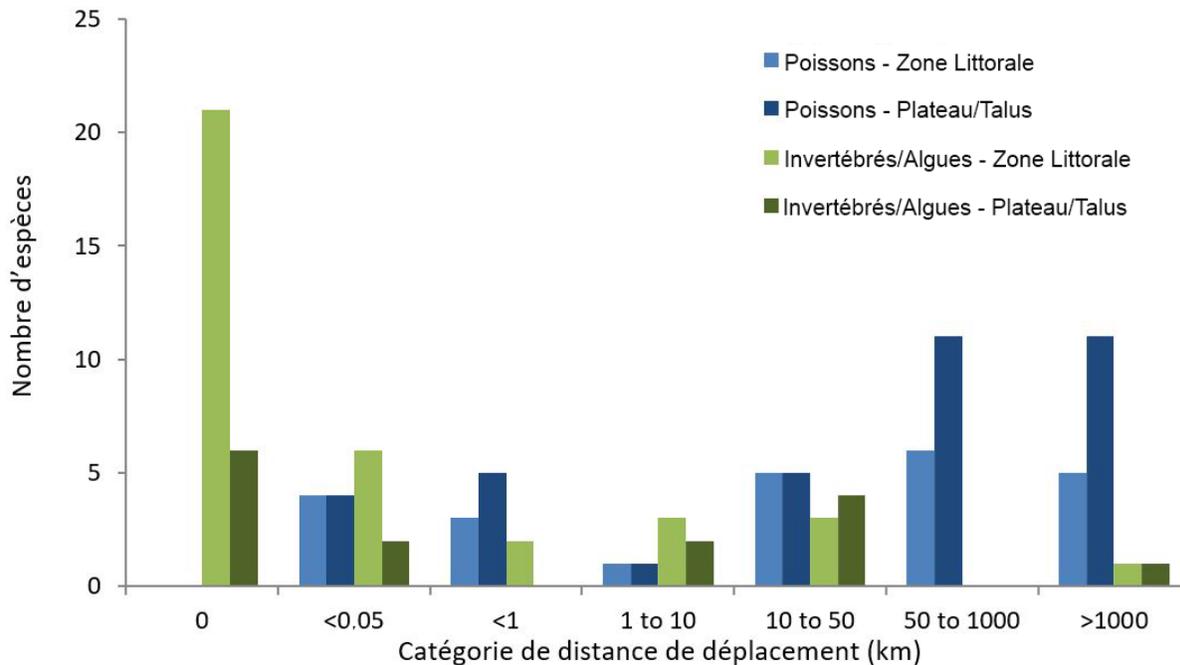


Figure 15. Distribution de fréquence des catégories de distance de déplacement dans le domaine vital (km) pour les espèces de poissons, d'invertébrés et d'algues dans la biorégion du plateau Nord, répartie entre les groupes qui utilisent les zones littorales et le plateau/talus. D'après les données compilées à partir de la documentation présentée à l'annexe 10.

Nous avons constaté que plus de la moitié (62 %) des priorités de conservation qui sont des poissons, des invertébrés et des algues qui passent au moins une partie de leur cycle biologique dans les zones littorales de la Colombie-Britannique et dont les déplacements sont connus, se déplacent dans une aire de répartition restreinte de moins de 1 km (39 espèces sur 63) (Figure 15). Environ 19 % des espèces littorales dont les déplacements sont connus ou inférés (12/63) appartenaient aux catégories de distance de déplacement modérées. Dans les zones du plateau et du plateau, 36 % des espèces (20/55) ont des domaines vitaux restreints, et environ 22 % (12/55) appartenaient aux catégories modérées.

D'après les règles empiriques décrites dans le Tableau 2, nous avons calculé la superficie d'un cercle d'un rayon égal à ~4 km et ~7 km, d'après les valeurs moyennes du domaine vital pour les espèces des zones littorales et du plateau/talus. Pour les espèces des catégories de déplacement restreintes et modérées, nous recommandons que la taille des AMP soit d'au moins 50 à 150 km² (Tableau 17). Pour les espèces dont les domaines vitaux sont restreints (< 1 km), les AMP d'au moins 13 km² (d'après un rayon de 2 km) devraient être suffisantes pour protéger les adultes, dans la mesure où les limites chevauchent leurs habitats ou les zones à forte densité. Pour les espèces très mobiles, les AMP devraient cibler les stades biologiques critiques ou les regroupements s'ils sont spatialement distincts, car l'échelle spatiale des AMP nécessaire pour couvrir leurs aires de répartition est probablement trop grande (Hooker *et al.* 2011).

Tableau 17. Catégories de déplacement médianes et moyennes (km) pour les espèces de poissons, d'invertébrés et d'algues dans les catégories de déplacement restreintes et modérées (< 0,5, < 1, 1-10 et 10-50 km) et fourchettes de taille minimales recommandées pour les régions littorales et du plateau/talus. Les données et les sources utilisées pour estimer ces valeurs sont présentées à l'annexe 10.

Région (nombre d'espèces)	Taille médiane du domaine vital (en km)	Domaine vital moyen (km) ± ET	Fourchettes de taille minimale recommandées pour les AMP (km ²)
Zone littorale (n = 20)	0,125	7,8 ± 14,0	50–150 km ²
Plateau/talus (n = 21)	0,75	9,5 ± 14,7	50–150 km ²

8.2.2. Espacement des AMP

Les données sur les courants océaniques et les profils de dispersion des larves nécessaires pour guider la conception des aires marines protégées ne sont pas disponibles pour la Colombie-Britannique. Une approche heuristique couramment utilisée pour déterminer l'espacement des AMP repose sur des estimations de la distance de dispersion. Par exemple, le processus de la MLPA a fondé des lignes directrices sur l'espacement sur des modèles de transport des larves et des synthèses des distances de dispersion des larves de poissons marins, d'invertébrés et d'algues (Kinlan et Gaines 2003; Shanks *et al.* 2003). La distance réelle de dispersion, soit la distance à laquelle la propagule moyenne se disperse à partir d'une population source adulte, est souvent inconnue pour de nombreuses espèces, de sorte que la phase larvaire pélagique (PLP : le temps que les larves passent en tant que plancton dans la colonne d'eau) est souvent utilisée comme indicateur du potentiel de dispersion (Shanks *et al.* 2003; Shanks 2009). Cependant, la phase larvaire pélagique n'explique que partiellement la distance réelle de dispersion larvaire, qui doit être utilisée avec une certaine prudence (Shanks 2009).

Afin d'élaborer des lignes directrices sur l'espacement pour le réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord, nous avons d'abord mis à jour une liste de valeurs de la phase larvaire pélagique pour un sous-ensemble de priorités de conservation des poissons, des invertébrés et des algues compilé par Burt *et al.* (2014) en ajoutant des valeurs pour les priorités de conservation fondées sur les espèces qui n'avaient pas été examinées dans cette synthèse (annexe 11). Nous avons regroupé les espèces en fonction de la zone spatiale dans laquelle elles libèrent généralement leurs larves/spores : zone intertidale, zone littorale-infratidale (profondeur de 0 à 60 m), entre le littoral et le plateau/talus (frais se produisant dans divers endroits ou à différentes profondeurs) ou plateau/talus (larves libérées au large ou en profondeur [> 60 m]).

Nous avons estimé la distance de dispersion pour les priorités de conservation pour lesquelles les données sur la phase larvaire pélagique étaient disponibles, à l'aide d'une analyse de régression de la phase larvaire pélagique et de la distance de dispersion élaborée par Shanks (2009), qui a été compilée à partir d'expériences et d'observations d'un ensemble de poissons, d'invertébrés et d'algues :

Équation 3.
$$D_d = 0.0917 * PLP$$

Équation 3. Distance de dispersion estimée (D_d) en kilomètres d'après la phase larvaire pélagique (PLP) en heures (annexe 11).

Pour les espèces dont la phase larvaire pélagique n'était pas disponible, nous avons cherché les estimations de la distance de dispersion dans la documentation et avons inclus cette

information lorsqu'elle était disponible (annexe 12). Lorsque nous disposions à la fois des données sur la phase larvaire pélagique et la distance de dispersion, nous avons utilisé l'estimation de la dispersion tirée de la documentation. Bien que les données utilisées pour établir la corrélation entre la phase larvaire pélagique et la distance de dispersion soient fondées sur des espèces de différentes régions où des conditions océanographiques différentes peuvent avoir une incidence sur la dispersion des larves et que la relation soit relativement faible (Shanks 2009), elles demeurent l'information la plus à jour et la plus pertinente et l'approche disponible actuellement pour la Colombie-Britannique. La majorité de ces espèces sont des espèces tempérées, mais elles proviennent de régions différentes, ce qui peut se traduire par une surestimation ou une sous-estimation de leur distance de dispersion en Colombie-Britannique.

Nous présentons ci-après la distribution des distances de dispersion estimées pour le sous-ensemble des priorités de conservation fondées sur les espèces pour lesquelles nous avons des données et fournissons des lignes directrices sur l'espacement des AMP en fonction de la distance de dispersion estimée des espèces ayant une phase larvaire pélagique intermédiaire (1 à 3 mois). Pour les espèces ayant une phase larvaire pélagique plus brève, et donc des distances de dispersion plus courtes (< 1 km), les AMP respectant les recommandations relatives à la taille minimale sont suffisamment grandes pour refléter la dispersion. Pour les espèces ayant une phase larvaire pélagique plus longue, et probablement des distances de dispersion plus grandes, nous supposons que les larves se disperseront assez loin pour s'établir dans des habitats protégés du réseau.

La distance de dispersion estimée des larves variait largement selon les priorités de conservation fondées sur l'espèce pour lesquelles des renseignements étaient disponibles (Figure 16, annexe 11). Pour les zones intertidales et infratidales littorales, 48 % des espèces (11 sur 23) avaient une distance de dispersion des larves inférieure à 50 km, et 65 % des espèces (15 sur 23) une distance de dispersion des larves inférieure à 100 km. La plupart de ces espèces étaient des invertébrés, des algues ou des plantes. La distance médiane estimée de dispersion des larves pour les espèces ayant une phase larvaire pélagique intermédiaire dans les zones intertidales et infratidales littorales était de 66,5 km (fourchette de 42 à 201 km, Tableau 18).

Pour les espèces ayant une phase larvaire pélagique intermédiaire qui s'étend dans les zones littorales et du plateau/talus ($n = 26$), la distance médiane estimée de dispersion des larves était de 99,0 km (fourchette de 60,5 à 231 km; Tableau 18). Dans l'ensemble, pour 71 % des espèces qui occupent le littoral et le plateau/talus (24/34), y compris celles qui ont une phase larvaire pélagique plus restreinte ou plus grande, les distances de dispersion larvaire estimées étaient inférieures à 100 km. Pour les espèces ayant une phase larvaire pélagique intermédiaire qui utilisent exclusivement le plateau/talus ($n = 7$), la distance médiane estimée de dispersion larvaire était de 198 km (fourchette de 44 à 264 km; Tableau 18). Compte tenu des fourchettes de la distance estimée de dispersion des larves des espèces qui se dispersent sur des distances intermédiaires, nous recommandons d'espacer les AMP de 40 à 200 km dans la biorégion du plateau Nord (Tableau 18). À l'intérieur des fourchettes de taille et d'espacement recommandées, il est possible d'avoir des AMP littorales plus petites, mais plus rapprochées les unes des autres, et des AMP du plateau et du talus plus grandes, mais plus éloignées les unes des autres, pour tenir compte des différentes distances de déplacement et de dispersion (Burt *et al.* 2014).

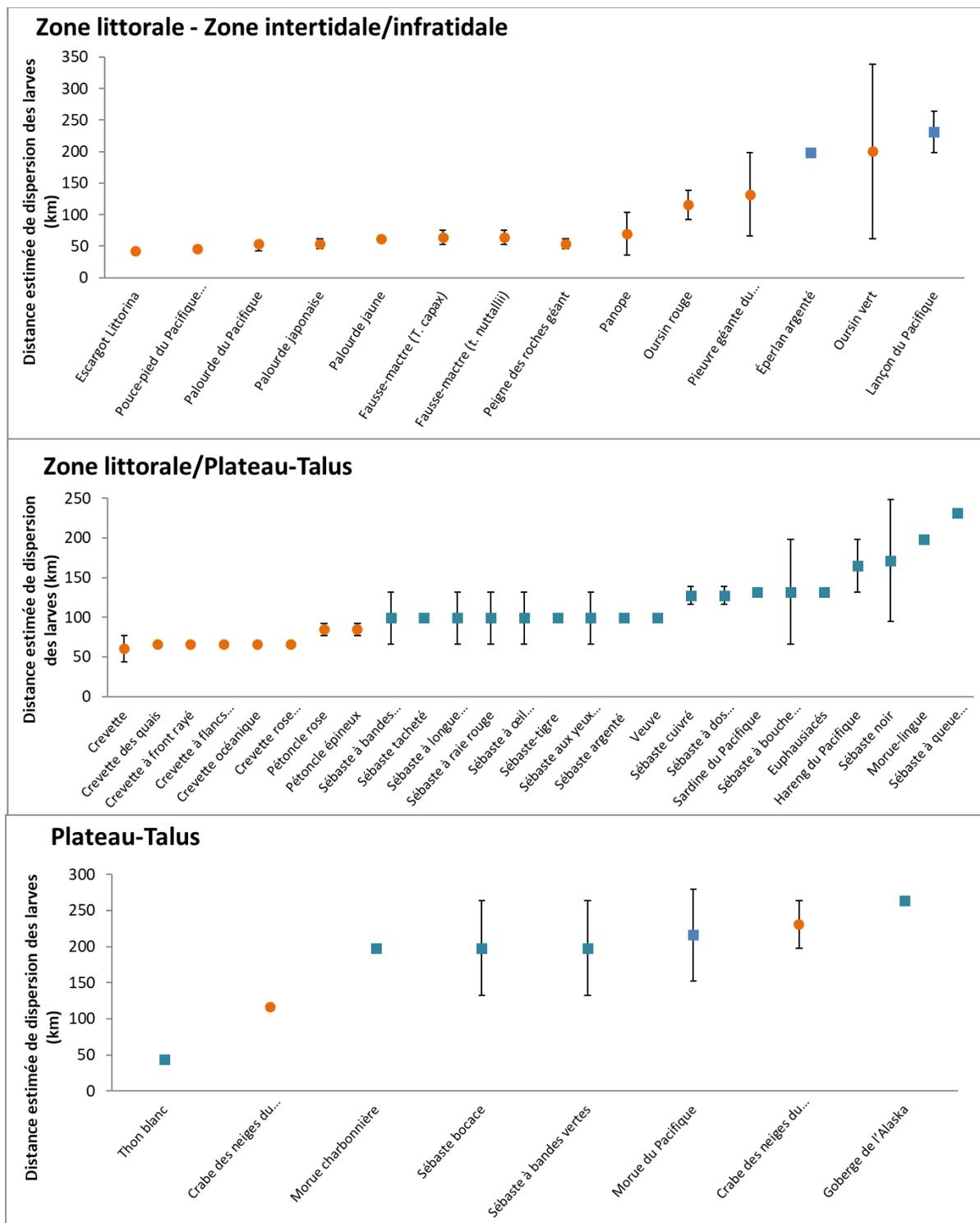


Figure 16. Distance estimée de dispersion des larves pour les priorités de conservation fondées sur les espèces ayant une phase larvaire pélagique intermédiaire (1 à 3 mois) dans la biorégion du plateau Nord, selon les principales zones spatiales utilisées par les espèces : a) zone littorale intertidale et infratidale; b) zone littorale-plateau/talus; c) plateau/talus. Différentes couleurs et différents symboles correspondent à différents groupes taxonomiques : cercles orange = invertébrés; carrés bleus = poissons. Les valeurs moyennes et inférieures et supérieures des distances de dispersion estimées (indiquées par les barres d'erreur) sont indiquées si elles sont disponibles.

Tableau 18. Médiane et fourchettes de la distance de dispersion larvaire réelle estimée (km) pour les espèces de poissons, d'invertébrés et d'algues/plantes ayant une phase larvaire pélagique intermédiaire et distance d'espacement des AMP recommandée (km) dans les régions littorales et du plateau/talus. Les données et les sources utilisées pour estimer ces valeurs sont indiquées dans Shanks (2009).

Région	Distance médiane réelle estimée de dispersion larvaire (km)	Fourchette de la distance moyenne de dispersion des larves (km)	Espacement recommandé des AMP dans le réseau
Zone littorale intertidale et infratidale (n = 14)	66,6	42,0-200,3	40-200 km
Zone littorale-plateau/talus (n = 26)	99,0	60,5-231,1	
Plateau/talus (n = 7)	198,1	44,0-264,1	

8.3. INTÉGRATION DE L'EFFICACITÉ DES AMP DANS L'APPLICATION DES CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE DANS LES ANALYSES DE SÉLECTION DES SITES DES AMP

La *Loi sur les océans* du Canada (gouvernement du Canada 1996) prévoit des AMP avec divers niveaux de protection. Les AMP où les activités humaines sont autorisées peuvent ne pas prévenir certains effets sur les populations, les habitats ou d'autres caractéristiques physiques qu'elles tentent de protéger, et sont ainsi moins efficaces pour atteindre les objectifs écologiques du réseau. Par exemple, une méta-analyse de plusieurs AMP du monde entier a montré que les zones partiellement protégées qui permettent différentes activités sont moins efficaces pour protéger la biomasse et la densité des poissons que les zones entièrement protégées (Sciberras *et al.* 2013). Les lignes directrices sur la conception indiquent qu'il convient de prendre en compte le niveau de protection d'une AMP au moment d'évaluer dans quelle mesure elle peut contribuer à l'atteinte des cibles de conservation écologique (annexe 2; Lieberknecht *et al.* 2016). Nous proposons donc une méthode pour intégrer le niveau de protection à une évaluation fondée sur le risque des effets sur chaque priorité de conservation dans les évaluations de la représentation des priorités de conservation écologique dans les conceptions proposées du réseau d'AMP. Cette méthode peut être appliquée durant la phase des scénarios de conception conjointement avec Marxan ou Marxan with Zones (annexe 3).

8.3.1. Approche fondée sur le risque pour évaluer les effets sur les priorités de conservation

Un cadre décisionnel axé sur les risques a été élaboré pour tenir compte de l'incidence que les activités autorisées dans une ZPM peuvent avoir sur les différentes priorités de conservation écologique (Figure 17). La prémisse sous-jacente du cadre est que les ZPM où des activités autorisées ont une incidence sur les priorités de conservation écologique n'offrent pas les mêmes avantages en matière de la conservation que celles où aucune incidence n'est autorisée sur ces mêmes priorités de conservation écologique. Le cadre fournit un mécanisme pour pondérer à la baisse la contribution d'une ZPM donnée aux cibles pour certaines priorités de conservation écologique pouvant être influencées par les effets cumulatifs des activités autorisées dans cette ZPM. Il doit être utilisé de façon itérative pendant la phase de conception des scénarios afin de cibler une proportion appropriée de la zone pour les priorités de conservation écologique, compte tenu de la gamme d'activités qui y sont proposées. Cette méthode peut servir à évaluer les niveaux de protection des ZPM existantes par rapport aux priorités de conservation écologique individuelles, de même que les recommandations de

gestion pour les ZPM proposées dans le réseau, mettant ainsi en évidence les objectifs de conservation écologique qui ne sont pas atteints et guidant la détermination d'autres aires protégées potentielles.

Un certain nombre de cadres d'évaluation des risques ont été élaborés pour évaluer les effets des activités anthropiques sur les composantes écologiques pour la gestion écosystémique intégrée des océans (examen dans Holsman *et al.* 2017). Ces cadres sont habituellement fondés sur les voies d'exposition aux effets qui déterminent les effets des agents de stress des différentes activités sur les composantes (p. ex. populations, habitats, communautés d'espèces) et la dynamique des écosystèmes. Chaque interaction activité-écosystème est évaluée en fonction d'un ensemble d'attributs qui définissent les effets que l'activité et les agents de stress qui y sont associés peuvent avoir sur la composante écosystémique. Les notes reposent sur la documentation scientifique ou les avis d'experts.

Le cadre décisionnel présenté ici attribue des niveaux d'effet potentiel, en incorporant les méthodes de notation fondées sur le risque ou l'effet (p. ex. Teck *et al.* 2010; O *et al.* 2015) qui peuvent évaluer si une activité a le potentiel de modifier une priorité de conservation écologique (c.-à-d. une espèce, un habitat, une zone), directement ou indirectement. On évalue d'abord chaque interaction proposée entre l'activité et la priorité de conservation dans une AMP à l'aide d'une ou de plusieurs de ces méthodes d'évaluation des risques afin de déterminer si l'activité a un effet élevé, modéré ou faible. La matrice ainsi obtenue des notes d'effet pour chaque interaction entre les activités et les priorités de conservation écologique permet d'évaluer les effets cumulatifs potentiels de plusieurs activités et d'attribuer un niveau d'effet potentiel à chaque priorité de conservation écologique dans une AMP donnée (Figure 17).

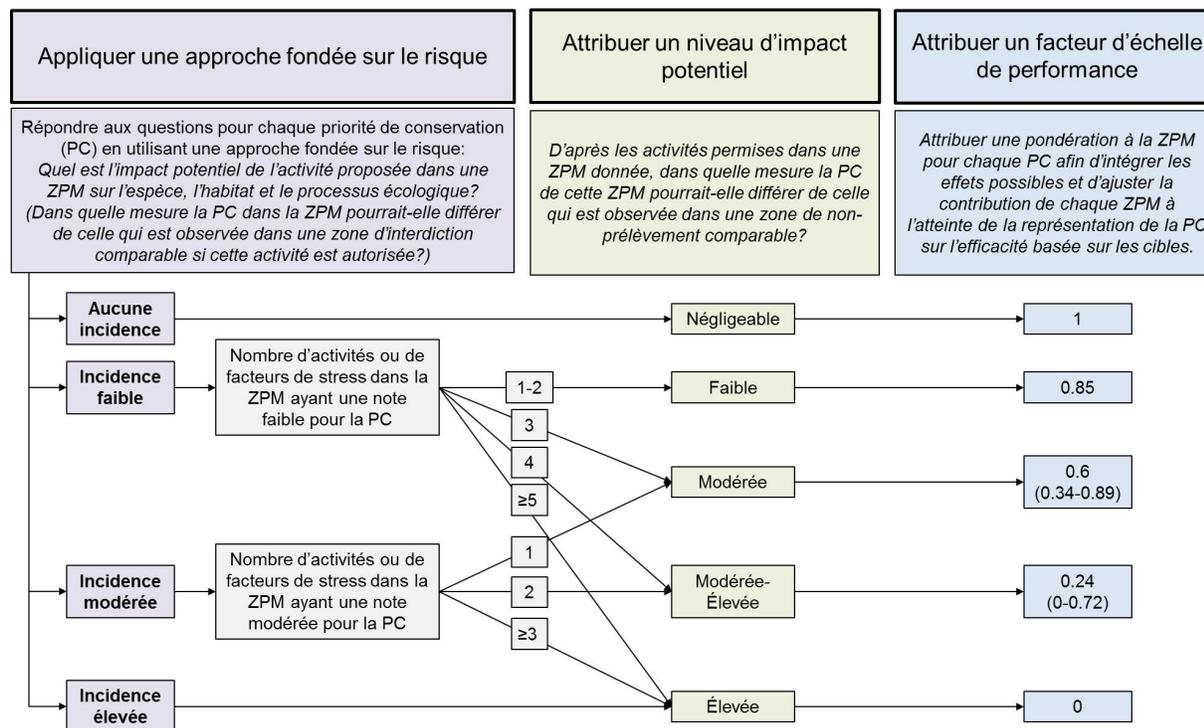


Figure 17. Cadre décisionnel pour l'intégration d'approches fondées sur les risques afin d'attribuer des niveaux d'effet potentiel et d'évaluer la contribution de chaque ZPM à chaque priorité de conservation (PC) écologique pour prendre en compte les activités admissibles dans chaque ZPM, d'après les travaux de Ban *et al.* (2014).

Si aucune des activités proposées dans la ZPM n'est susceptible d'avoir un effet sur une priorité de conservation écologique donnée, le niveau d'effet potentiel pour cette priorité de conservation écologique dans cette ZPM est négligeable. Si une activité proposée dans la ZPM a un effet potentiel élevé sur une priorité de conservation, le niveau d'effet potentiel est considéré comme élevé pour cette priorité de conservation dans la ZPM, même si d'autres activités sont faibles ou modérées. Si, parmi les activités proposées dans la ZPM aucune activité n'a un effet élevé, mais une ou plusieurs activités ont un effet potentiel modéré, le niveau d'effet potentiel dépend du nombre d'activités ayant un effet modéré. On applique une approche semblable si seules des activités à faible effet potentiel sont proposées.

8.3.2. Facteurs d'échelle des résultats des AMP pour pondérer l'atteinte des cibles de conservation écologique

Après l'application du cadre (Figure 17), il est possible d'ajuster la contribution des AMP aux cibles de conservation de chaque priorité de conservation écologique, selon une méthode qui relie les niveaux de protection des AMP aux estimations de l'efficacité des AMP entièrement et partiellement protégées par rapport aux zones ouvertes à la pêche (Ban *et al.* 2014). Ban *et al.* (2014) ont élaboré un paramètre de l'efficacité écologique des AMP en Colombie-Britannique à partir d'une méta-analyse des AMP du monde entier (Sciberras *et al.* 2013). Cette méta-analyse a fourni les rapports de la réponse moyenne des communautés de poissons (densité et biomasse) pour a) les zones sans prélèvement (catégories I à III de l'UICN) comparativement aux zones partiellement protégées (catégories IV et VI de l'UICN); b) les zones partiellement protégées (catégories IV et VI de l'UICN) par rapport aux zones sans protection (Sciberras *et al.* 2013; Ban *et al.* 2014). Un rapport de réponse de 1 représente une densité ou une biomasse de poissons égale dans les zones sans prélèvement et les zones partiellement protégées ou les zones partiellement protégées et les zones sans protection. Un rapport de réponse supérieur à 1 signifie davantage de poissons ou des poissons plus gros dans la zone sans prélèvement et un rapport inférieur à 1 signifie moins de poissons ou des poissons plus petits dans la zone de non-prélèvement (Sciberras *et al.* 2013; Ban *et al.* 2014). Les auteurs ont utilisé une approche méta-analytique pondérée et des modèles linéaires à effets mixtes pour quantifier la réponse des communautés de poissons à la protection spatiale. En analysant ensemble les rapports de réponse de la densité et de la biomasse des poissons, ils ont détecté une différence significative entre les zones sans prélèvement et les catégories IV et VI de l'UICN, ainsi qu'entre les catégories IV et VI de l'UICN et les zones ouvertes à la pêche.

Les auteurs ont ensuite déterminé l'efficacité écologique relative des différents niveaux de protection pour la conservation de la biodiversité en mettant à l'échelle l'estimation prévue des rapports de réponse entre les zones soumises à une gestion traditionnelle des pêches (efficacité de 0 %) et les zones sans prélèvement (efficacité de 100 %). À cette fin, ils ont utilisé les extraits du modèle linéaire à effets mixtes qui comprenait les rapports de réponse de la densité et de la biomasse des communautés de poissons par catégorie de l'UICN. Ils ont remis à l'échelle l'estimation prévue à partir des modèles et des intervalles de confiance inférieurs et supérieurs de 95 %, de manière que les zones ouvertes à la pêche aient une valeur de 0 et les zones sans prélèvement une valeur de 1, selon la formule suivante :

Équation 4.

$$z_i = \frac{x_i - \text{zone de pêche ouverte}}{\text{zone sans prélèvement} - \text{zone de pêche ouverte}}$$

Équation 4. z_i est la note corrigée entre 0 et 1 pour les zones ayant des niveaux de protection différents (niveaux IV et VI de l'UICN), et x_i est la note de données originale (estimation prévue, intervalles de confiance supérieurs et inférieurs) (Ban *et al.* 2014).

Les notes d'efficacité révisées pour la catégorie IV de l'UICN étaient de 0,6 (intervalle de confiance inférieur et supérieur à 95 % = 0,34 et 0,89, respectivement), et les notes d'efficacité pour la catégorie VI de l'UICN étaient de 0,24 (intervalle de confiance inférieur et supérieur à 95 % = -0,12 et 0,72, respectivement). De plus, comme les catégories Ib et II de l'UICN permettent l'utilisation par les Autochtones, les auteurs ont attribué une note d'efficacité de 0,85 dérivée de l'opinion d'experts sur l'efficacité probable des AMP dans ces catégories de l'UICN par rapport aux zones sans prélèvement (Ban *et al.* 2014) (Tableau 19).

Tableau 19. Notes d'efficacité des catégories de l'UICN (adapté de Ban *et al.* 2014).

Catégories de l'UICN	Notes d'efficacité
Ia, II de l'UICN	1,00
Ib et II de l'UICN, avec utilisation par les Autochtones	0,85
IV de l'UICN	0,60 (IC de 95 % : 0,34-0,89)
VI de l'UICN	0,24 (IC de 95 % : 0-0,72)
Zones avec pêche	0,00

8.3.3. Combinaison de l'approche axée sur le risque et des facteurs d'échelle des résultats de l'AMP

Pendant la phase des scénarios de conception, pour chaque priorité de conservation dans chaque AMP, une approche fondée sur le risque ou sur les effets attribuerait d'abord un niveau d'effet potentiel. Ensuite, on utiliserait l'efficacité relative de cette AMP pour calculer un facteur d'échelle de ses résultats à utiliser pour calculer la contribution de l'AMP à chaque cible de conservation écologique (Figure 17). Si un effet négligeable a été attribué, le facteur d'échelle des résultats de l'AMP serait de 1 (c.-à-d. équivalent à une AMP sans prélèvement). Pour les AMP avec un faible niveau d'effet, nous avons supposé que l'AMP offrirait à la priorité de conservation une protection semblable à celle d'une AMP où le niveau d'utilisation est faible, comme les niveaux Ib, II ou III de l'UICN. En cas de niveau modéré d'effet, nous avons supposé que l'efficacité de l'AMP serait semblable à celle d'une AMP dans laquelle certaines utilisations extractives anthropiques sont autorisées (catégorie IV de l'UICN, annexe 4). Ces AMP seraient probablement moins efficaces que les AMP sans prélèvement pour atteindre les objectifs écologiques de la priorité de conservation. En ce qui concerne les priorités de conservation dans ces AMP, la contribution aux objectifs de conservation écologique serait pondérée à la baisse de 0,6 (fourchette des notes d'efficacité de la catégorie IV de l'UICN – Ban *et al.* 2014). En ce qui concerne les AMP avec des effets modérés à élevés, nous avons supposé que l'efficacité de l'AMP diminuerait de la même façon que dans une aire protégée avec une utilisation durable des ressources naturelles et une utilisation non industrielle des ressources naturelles compatibles avec la conservation de la nature (catégorie VI de l'UICN, annexe 4). En ce qui concerne les priorités de conservation dans ces AMP, la contribution aux cibles de conservation écologique serait pondérée à la baisse de 0,24 (fourchette des notes d'efficacité de la catégorie VI de l'UICN – Ban *et al.* 2014). Enfin, lorsque le niveau d'effet potentiel est élevé pour une priorité de conservation, nous avons supposé qu'une AMP n'atteindrait pas ses objectifs écologiques et que le facteur d'échelle de ses résultats serait de 0 pour cette priorité de conservation écologique et ne serait donc pas pris en compte dans sa cible de conservation écologique (Figure 17). Cette méthode peut mener : a) à une plus grande empreinte spatiale globale afin d'atteindre les cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation

exposées à des effets potentiels dans le réseau d'AMP; ou b) à une plus grande proportion de la zone bénéficiant d'une plus grande protection.

8.3.4. Niveaux de protection de l'UICN

Bien que nous ayons recommandé un cadre axé sur le risque avec des facteurs d'échelle des résultats des AMP pour tenir compte des effets potentiels des activités sur les priorités de conservation et la capacité des AMP de contribuer aux cibles de conservation écologique, nous insistons sur le fait que cela n'empêche pas d'attribuer des catégories de l'UICN aux AMP du réseau et de fixer des seuils pour les différentes catégories du réseau. Des catégories de l'UICN ont été attribuées aux AMP existantes et proposées dans la biorégion du plateau Nord et dans l'ensemble du Canada et constituent un outil utile pour évaluer et comparer les AMP. On trouve dans la documentation un solide appui à la gestion d'une proportion de l'espace marin en tant que réserves sans prélèvement afin de maintenir les processus écologiques et d'atteindre les objectifs de rétablissement écologique et de biodiversité (Halpern 2003; Roberts *et al.* 2003a; Lester et Halpern 2008; Stewart *et al.* 2009; Edgar *et al.* 2014). À la lumière de ces ouvrages, des recommandations internationales visant à protéger 30 % de l'océan dans des AMP à forte protection sans activités extractives (IUCN-WCPA 2018), du travail effectué dans d'autres administrations maritimes (Airamé *et al.* 2003; Fernandes *et al.* 2005; Fogarty et Botsford 2007; Gaines *et al.* 2010; Jessen *et al.* 2011; Green *et al.* 2014; O'Leary *et al.* 2016) et des mesures de gestion existantes en place dans la biorégion du plateau Nord pour de nombreuses activités, nous recommandons qu'au moins 20 à 50 % de l'empreinte du réseau d'AMP soient des zones sans prélèvement (généralement considérées comme correspondant au niveau Ia de l'UICN) ou au moins avec des prélèvements limités (généralement considérées comme correspondant aux réserves de niveau Ib, II, III de l'UICN), la gamme appropriée des niveaux de protection étant déterminée au moyen d'analyses de sensibilité. Il s'agit d'une stratégie de conception clé pour l'efficacité globale du réseau, qui doit être considérée comme distincte de l'application d'une approche fondée sur le risque pour évaluer et ajuster la contribution des configurations du réseau d'AMP aux différentes cibles de conservation écologique.

9. DISCUSSION

Dans le présent document, nous avons : 1) établi le contexte de l'élaboration de stratégies de conception pour le réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord en examinant les composantes des processus de planification du réseau d'AMP en cours en Colombie-Britannique, les pratiques exemplaires de ces processus et d'autres processus de planification, ainsi que les lignes directrices tirées de la documentation scientifique; 2) mis au point une méthode pour établir des cibles de conservation écologique définies selon l'approche du filtre grossier et du filtre fin et fourni un organigramme pour déterminer les caractéristiques et les cibles connexes à inclure dans les analyses de sélection des sites à la prochaine étape de la planification; 3) formulé des recommandations sur les stratégies de conception relatives à la taille, à l'espacement et à la réplication en adaptant les pratiques exemplaires et les conseils tirés de la documentation à la biorégion du plateau Nord; et 4) élaboré une approche itérative liée à la recherche sur l'efficacité des AMP pour évaluer la façon dont les AMP contribuent aux cibles de conservation écologique en fonction des niveaux de protection. Nous résumons ci-après les résultats et les recommandations découlant de ce rapport et discutons de certaines des conséquences et limites de notre travail.

- Nous avons défini des cibles de conservation écologique spatiale pour la classification écologique définie selon un filtre grossier en fonction de la taille des caractéristiques et élaboré une approche pour les priorités de conservation écologique par zone et fondées sur

les espèces définies selon l'approche du filtre fin en fonction des préoccupations sur le plan de la conservation, de la vulnérabilité, du rôle écologique et de l'examen par les experts. On peut utiliser les fourchettes des cibles de conservation écologique pour élaborer les analyses initiales de sélection des sites qui permettront de déterminer les zones potentielles qui répondent aux objectifs écologiques du réseau et des « points de départ » ou « scénarios de référence » pour les configurations possibles du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord. Les fourchettes des cibles de conservation écologique ne sont pas conçues comme des recommandations pour la gestion d'une seule espèce.

- L'application de la méthode de calcul des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation définies selon l'approche du filtre fin a permis d'attribuer des fourchettes de cibles basses de 10 à 30 % à 55 % de la conservation par zone et des fourchettes de cibles élevées de 20 à 60 % à 45 % de celle-ci. L'application de l'approche aux priorités de conservation fondées sur les espèces à l'aide de la classification par les quartiles (annexe 9) a permis d'attribuer à 26 % d'entre elles des fourchettes de cibles basses de 10 à 20 %, à 52 % des fourchettes moyennes de 20 à 40 % et à 22 % des fourchettes de cibles élevées de 40 à 60 %.
- Nous avons recommandé une superficie minimale de 50 à 150 km² pour les AMP situées dans les zones littorales et du plateau/talus, bien que des AMP plus petites, de 13 à 50 km², puissent bénéficier aux espèces sessiles.
- Nous avons recommandé un espacement du réseau d'AMP de 40 à 200 km dans les zones littorales et du plateau/talus.
- Nous avons fourni une approche pour calculer le nombre de zones répliquées nécessaire pour représenter les priorités de conservation écologique en fonction de la taille ou de la rareté des parcelles, stratifiées à l'échelle des écoséctions ou des sous-régions dans la biorégion du plateau Nord.
- Nous avons élaboré un cadre axé sur le risque lié aux facteurs d'échelle des résultats des AMP dérivés de la méta-analyse mondiale des AMP afin d'évaluer la capacité potentielle de chaque AMP à contribuer aux cibles de conservation écologique et d'en tenir compte.
- Nous avons recommandé qu'au moins 20 à 50 % du réseau d'AMP soient des zones sans prélèvement (généralement considérées comme correspondant au niveau Ia de l'UICN) ou au moins à prélèvement limité (généralement considérées comme correspondant aux niveaux Ib, II, III de l'UICN) et d'évaluer la distribution des niveaux de protection dans les analyses de sensibilité.

9.1. ÉTABLISSEMENT DES CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE

9.1.1. Cibles de conservation écologique et couverture du réseau d'AMP

En vertu de son engagement dans le cadre de la CDB, le Canada doit protéger 10 % des habitats marins et côtiers par des AMP. La documentation s'appuie sur cette recommandation et on utilise souvent 30 % comme cible par zone pour la couverture offerte par les AMP, que la protection provienne de différents types d'AMP (Lieberknecht *et al.* 2016) ou uniquement de réserves sans prélèvement (Gaines *et al.* 2010; Jessen *et al.* 2011). Nous avons recommandé des cibles de conservation écologique de 10 à 60 %, mais nous ne pouvons pas encore déterminer explicitement comment elles se rapporteront à la superficie totale finale du réseau d'AMP proposé dans la biorégion du plateau Nord lorsque le processus de conception sera terminé. L'exploitation de l'optimisation de Marxan peut aider à guider la conception d'un réseau efficace, car les analyses Marxan se concentrent sur les zones très riches en caractéristiques et

cherchent à maximiser l'efficacité spatiale tout en atteignant les cibles. Ainsi, les zones qui peuvent atteindre les cibles pour plusieurs caractéristiques simultanément sont souvent sélectionnées et le nombre de caractéristiques intégrées à une analyse ne correspond pas nécessairement à l'empreinte spatiale des résultats de l'analyse. De même, les zones sélectionnées peuvent également englober des réplicats de multiples caractéristiques. Une fois les caractéristiques spatiales finalisées, on peut effectuer des analyses de sensibilité à l'aide de Marxan pour déterminer l'étendue spatiale des configurations de réseau d'AMP proposées et étudier si l'une ou l'autre des caractéristiques spatiales influence indûment les analyses. D'ici là, nous pouvons examiner les exercices de planification antérieurs pour voir la superficie totale recommandée pour la protection à partir des analyses utilisant des fourchettes de cibles de conservation écologique semblables avec des caractéristiques spatiales semblables. Les analyses Marxan à l'échelle régionale réalisées pour le Partenariat de planification marine pour la côte nord du Pacifique¹⁰ sont particulièrement informatives. Les analyses du MaPP ont utilisé une fourchette de cible plus basse (de 10 à 30 %) pour les caractéristiques représentatives et des cibles plus élevées (de 20 à 60 %) pour les espèces préoccupantes en matière de la conservation, les espèces très prisées par les experts et les caractéristiques physiques uniques ou distinctives. Nous avons exécuté divers scénarios Marxan, en utilisant soit l'extrémité inférieure de chaque fourchette de cible (10 % pour les caractéristiques représentationnelles et 20 % pour les caractéristiques particulières) ou l'extrémité supérieure des fourchettes des cibles (30 % et 60 %). Les scénarios reposaient sur des paramètres supplémentaires liés à la taille et à la forme, mais les résultats montrent que lorsque des cibles basses ont été utilisées, la protection proposée portait sur 12 % de la biorégion du plateau Nord, tandis que les analyses utilisant des cibles élevées plaçaient 37 % de la biorégion du plateau Nord dans un réseau potentiel d'AMP. Les analyses Marxan ne tenaient pas compte du niveau de protection qui serait accordé aux AMP ainsi créées dans le réseau proposé. Par conséquent, même si les niveaux de cibles élevés protégeaient une plus grande proportion de la biorégion du plateau Nord que celle que l'on trouve dans certains documents (Gaines *et al.* 2010; O'Leary *et al.* 2016), les résultats ne garantissaient pas que les zones seraient protégées en tant que réserves sans prélèvement, comme d'autres le recommandaient (Airamé *et al.* 2003; Fernandes *et al.* 2005; Jessen *et al.* 2011; Fernandes *et al.* 2012).

9.1.2. Caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier et caractère naturel

Nous avons utilisé l'étendue spatiale totale de chaque catégorie d'habitat pour établir les fourchettes des cibles de conservation écologique pour chaque système de classification écologique. Les caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier visent à représenter la diversité naturelle des unités écologiques dans la zone d'étude, mais la qualité de l'habitat ou l'intégrité de l'écosystème varieront dans l'espace et les sites fortement touchés pourraient ne pas être vraiment représentatifs sur le plan écologique. Il est recommandé de protéger davantage de zones vierges comme approche proactive pour la conservation de la biodiversité (MPO 2013) afin de protéger des zones qui peuvent être des sources importantes pour la recolonisation ou à risque de dégradation future. Toutefois, il peut aussi être important d'inclure des zones qui chevauchent une activité humaine dans un réseau d'AMP afin de faciliter la restauration d'écosystèmes hautement productifs et de maximiser la contribution des AMP (Joppa et Pfaff 2009). L'intégration des deux approches à la conservation de la biodiversité peut aider à protéger des espèces et des zones vulnérables ou menacées (Brooks *et al.* 2006;

¹⁰ BCMCA 2013. Marxan analyses for the Marine Planning Partnership (MaPP): Summary report of initial scenarios. Document technique préparé pour le Comité consultatif scientifique du MaPP. Inédit.

MPO 2013; Robb 2014). À l'instar des travaux effectués dans d'autres biorégions (p. ex. MPO 2018b), on pourrait réaliser une évaluation spatiale du caractère naturel dans la biorégion du plateau Nord et des analyses de sensibilité pour étudier l'effet de l'intégration du caractère naturel dans les caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier.

Pour déterminer le caractère naturel, il est possible de superposer l'étendue spatiale des activités anthropiques dans la biorégion du plateau Nord à l'aide du SIG pour étayer l'évaluation des effets cumulatifs. Les ensembles de données spatiales pour de nombreuses activités marines et terrestres pertinentes pour la biorégion du plateau Nord ont été compilés et évalués dans le cadre d'analyses antérieures (p. ex. Ban *et al.* 2010; Murray *et al.* 2015). Ces analyses pourraient être actualisées à l'aide de renseignements plus récents et plus détaillés, y compris des ensembles de données à jour sur les prises et les efforts des pêches commerciales et récréatives, afin d'améliorer les estimations et de délimiter plus précisément les zones où l'effet est faible ou nul. Il faut définir les « zones naturelles » dans l'océan en fonction d'un seuil d'effet faible pour chaque type d'habitat, au moyen d'une évaluation de la vulnérabilité ou de l'effet cumulatif (p. ex. Halpern *et al.* 2009; Ban *et al.* 2010; Teck *et al.* 2010; Murray *et al.* 2015). On peut superposer les zones naturelles ainsi obtenues à chaque système de classification ciblé afin de déterminer les zones de chaque catégorie d'habitat qui sont relativement vierges.

9.1.3. Caractéristiques de priorité de conservation définies selon l'approche du filtre fin

Nous disposons de davantage de renseignements pour évaluer les caractéristiques écologiques et l'état de conservation de certaines espèces (Gale *et al.* 2019), ce qui a permis d'appliquer des cibles de conservation plus élevées pour les espèces bien étudiées. Toutefois, l'inclusion des évaluations par les experts à titre de facteur influençant les notes cibles finales a pu l'atténuer en partie. Les commentaires des experts sur la notation des priorités de conservation, en particulier pour les invertébrés marins et les oiseaux (Gale *et al.* 2019), de même que les examens des cibles réalisés par des experts dans le cadre de cet examen, ont comblé les lacunes dans les connaissances dans une certaine mesure. Les évaluations futures des notes cibles à l'aide de priorités de conservation semblables devraient intégrer des renseignements à jour, lorsqu'ils sont disponibles.

La disponibilité et la qualité des données peuvent influencer sur les résultats lorsqu'on applique les cibles de conservation écologique dans les scénarios de conception. Par exemple, l'établissement de cibles pour les caractéristiques dont les données spatiales procurent une couverture inégale peut favoriser la sélection des régions riches en données par rapport aux régions pauvres en données. La disponibilité et la couverture des données ne devraient pas limiter l'établissement des cibles, mais elles peuvent influencer leur application dans la phase de scénarios de conception (Ardron *et al.* 2010). Selon la caractéristique d'intérêt et les données disponibles, il peut être utile d'inclure des caractéristiques dont les données offrent une répartition inégale lors de la sélection du réseau (p. ex. pour s'assurer de protéger les exemples connus de caractéristiques particulièrement précieuses). Cependant, il faut prendre en compte l'influence de ces données sur le réseau et sa capacité à refléter l'éventail plus large de la biodiversité durant la phase des scénarios de conception, selon les points de décision suggérés sur la Figure 9. L'examen des données spatiales disponibles ainsi que des projets de conception de réseau par des experts et des intervenants possédant des connaissances locales peut également aider à déterminer les zones peut-être pauvres en données, mais importantes sur le plan écologique. Par exemple, la couverture spatiale des relevés pouvant servir à étayer la représentation des espèces de poissons et d'invertébrés ne s'étend pas nécessairement aux fjords et aux bras de mer côtiers ou aux zones actuellement fermées à certains types d'engins, comme les aires de conservation du sébaste (ACS). La connaissance locale de la prévalence

des espèces dans ces zones peut éclairer leur contribution potentielle aux objectifs du réseau d'AMP et aux cibles de conservation écologique.

9.1.4. Examen par des experts

Les premières fourchettes de cibles de conservation écologique ont été établies en tenant compte des commentaires d'experts reçus lors des ateliers organisés par la BCMCA sur certains taxons (p. ex. BCMCA Project Team 2008). Ces ateliers constituent la meilleure compilation disponible d'opinions d'experts pour l'établissement de cibles pour les priorités de conservation dans la biorégion du plateau Nord. De plus, bon nombre des espèces et des zones évaluées par la BCMCA sont incluses dans la liste des priorités de conservation pour l'équipe technique des aires marines protégées. Toutefois, la BCMCA a noté que l'organisation d'ateliers d'experts pour élaborer des cibles pose certains problèmes, y compris les préoccupations des experts entourant le fait de travailler avec des données limitées (Bodtker 2010), la variation entre les taxons dans les cibles proposées, les difficultés techniques liées à l'intégration de cibles fortement recommandées par des experts dans les analyses (Ban *et al.* 2013) et le biais potentiel de la réflexion de groupe sur l'établissement des cibles (Nicolson 2010). Notre processus de mise à jour des commentaires des experts au moyen d'une nouvelle série d'examen fait suite aux recommandations découlant du processus de la BCMCA (Bodtker 2010; Nicolson 2010). La recommandation d'une fourchette de cible initiale et la fourniture d'information sur les caractéristiques spatiales qui ont été utilisées avec succès dans des analyses Marxan antérieures ont atténué les préoccupations des experts au sujet des données limitées. Étant donné que Marxan a été utilisé avec succès dans la zone d'étude à plusieurs reprises depuis les premiers ateliers de la BCMCA, la communauté scientifique peut aussi s'être familiarisée avec le logiciel et le concept des cibles. De plus, le fait de rencontrer des experts sur les différents taxons, individuellement ou en petits groupes, nous a permis d'expliquer le processus de planification du réseau d'AMP pour la biorégion du plateau Nord et le rôle des stratégies de conception, de faciliter un examen des recommandations de cibles antérieures, de donner aux experts une chance égale de formuler des commentaires, et a réduit la possibilité que l'opinion d'un expert influence celle d'autres scientifiques.

Certaines des fourchettes de cibles finales de conservation écologique ne correspondent pas aux recommandations de tous les experts qui ont participé aux examens de la BCMCA ou de l'équipe technique des aires marines protégées. Cela s'explique en partie par une divergence des opinions d'experts sur les fourchettes de cibles appropriées. Par exemple, les experts ont recommandé des cibles élevées et moyennes pour les priorités de conservation des coraux d'eau froide. En combinant la moyenne des notes de l'examen par les experts (2,33), une note modérée pour les préoccupations sur le plan de la conservation et une note élevée pour le rôle écologique, nous avons obtenu une cible moyenne pour les priorités de conservation des coraux (annexe 8). Si tous les experts avaient recommandé une cible élevée, la note de l'examen par les experts (3) aurait donné une fourchette de cible élevée pour les coraux. De plus, la méthode de notation traitait tous les critères de façon égale pour calculer les notes cibles, ce qui a atténué l'influence des experts sur les fourchettes de cibles finales. Les experts ont suggéré une cible moyenne pour les grands cachalots, par exemple, mais en raison de leur importance fonctionnelle élevée et des préoccupations sur le plan de la conservation, la cible est demeurée élevée (annexe 8). Toutefois, étant donné que les grands cachalots sont très mobiles et que les caractéristiques spatiales disponibles pour les représenter sont fondées sur les distributions de densité et non sur les zones d'importance connues, la cible a été abaissée à faible selon l'organigramme (Figure 9) pour déterminer les caractéristiques appropriées pour les analyses de sélection des sites.

Certains experts ont également suggéré des changements aux notes des critères écologiques (p. ex. pour la lanterne du Nord), mais comme ces notes ont déjà été examinées (Gale *et al.* 2019), nous ne les avons pas modifiées, mais nous avons documenté les commentaires (annexe 8). Pour les analyses futures, il pourrait être bon de combiner la détermination des priorités de conservation et la notation des critères écologiques à l'élaboration de cibles appropriées. Lorsque des écarts existaient dans les cibles obtenues, nous avons documenté les recommandations des experts et les fourchettes de cibles finales de conservation écologique attribuées à la priorité de conservation (annexe 8). Pendant les analyses de sensibilité effectuées dans le cadre des scénarios de conception, il est possible de mettre à l'essai d'autres fourchettes de cibles suggérées par les experts afin de déterminer leur applicabilité et leur influence sur les résultats et les configurations globales des réseaux d'AMP proposés.

9.1.5. Limites

Peu d'études sont disponibles pour aider à déterminer les fourchettes de cibles de conservation écologique pertinentes pour l'espèce et la géographie de la biorégion du plateau Nord, en partie parce que la mesure de l'efficacité des mesures de conservation exige une longue série chronologique de données sur les AMP, avant et après la mise en œuvre (annexe 6). Dans de tels cas, on considère que les analyses de sensibilité de l'ensemble proposé de priorités et de cibles de conservation sont des pratiques exemplaires dans les analyses Marxan (Ardron *et al.* 2010). Les essais de sensibilité devraient être effectués dans le cadre de l'étalonnage initial de Marxan à la phase des scénarios de conception de la planification du réseau d'AMP et peuvent comprendre des analyses visant à tester : a) les fourchettes de cibles de conservation écologique; b) la proportion appropriée des AMP sans prélèvement dans le réseau; c) l'utilisation d'un seuil cible minimal pour les caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier; d) l'incidence du fait de se concentrer seulement sur les caractéristiques de l'habitat ou de séparer les milieux littoraux et hauturiers en raison des différences dans la disponibilité et la résolution des données; et e) l'intégration du caractère naturel dans les caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier.

Les résultats des analyses antérieures de Marxan dans la biorégion du plateau Nord peuvent aider à déterminer l'applicabilité des fourchettes de cibles de conservation écologique recommandées. Notre approche heuristique recommande des cibles plus élevées pour les priorités de conservation fondées sur les espèces qui sont plus vulnérables et plus préoccupantes en matière de la conservation et qui jouent des rôles écologiques importants, ainsi que pour les priorités de conservation par zone qui répondent à plusieurs objectifs. Nous n'avons pas utilisé de seuils ou de données empiriques. De ce fait, les cibles peuvent différer de celles qui seraient attribuées au moyen d'analyses plus quantitatives, comme les analyses de viabilité des populations (Svancara *et al.* 2005). Comme les données sont limitées pour bon nombre des priorités de conservation, ces méthodes d'analyse ne sont pas disponibles pour orienter les analyses de sélection des sites, surtout pour un grand nombre d'espèces et de caractéristiques. Toutefois, les futures mises à jour de ces analyses devraient réévaluer l'information disponible afin de déterminer s'il est possible d'adopter une approche quantitative pour établir les cibles.

Nous avons systématiquement attribué trois fourchettes de cibles de conservation écologique à un ensemble diversifié d'espèces et de zones en fonction des critères écologiques pertinents pour chaque priorité de conservation. Il est possible que ce nombre de fourchettes de cibles ne soit pas suffisamment diversifié pour convenir à toutes les espèces. Par exemple, la protection de 60 % d'une espèce peut ne pas être suffisante pour augmenter l'effectif de la population. De plus, la persistance de certaines priorités de conservation peut être influencée par les cibles établies pour d'autres priorités de conservation. Par conséquent, les cibles ne garantissent pas

nécessairement que les fonctions écologiques seront protégées ou rétablies. Malgré cette incertitude, nos cibles recommandées sont fondées sur des études écologiques selon lesquelles la protection d'un certain nombre d'habitats ou la répartition des priorités de conservation écologique devraient aider à protéger la biodiversité et faciliter la protection ou le rétablissement des populations. Il est donc recommandé d'utiliser les fourchettes de cibles de conservation écologique pour élaborer les analyses initiales de sélection des sites qui permettront de déterminer les zones potentielles qui répondent aux objectifs écologiques du réseau. Ces analyses peuvent servir de point de départ pour les configurations possibles du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord. Les fourchettes des cibles de conservation écologique ne sont pas conçues comme des recommandations pour la gestion d'une seule espèce, mais les cibles établies pour la planification du réseau d'AMP peuvent être combinées à d'autres objectifs de conservation et mesures de gestion spatiale et non spatiale, comme les programmes de rétablissement élaborés pour les espèces en voie de disparition.

9.2. AUTRES STRATÉGIES DE CONCEPTION

9.2.1. Réplication

Nos recommandations sont conformes à la documentation selon laquelle la réplication des caractéristiques à l'échelle grossière et à l'échelle fine devrait se faire à l'échelle biorégionale (au moins trois AMP répliquées par type d'habitat ou caractéristique) (p. ex. Fernandes *et al.* 2005; IUCN-WCPA 2008; McLeod *et al.* 2009; Fernandes *et al.* 2012; Burt *et al.* 2014), ainsi que dans des classifications plus petites définies sur le plan écologique et des régions de planification côtière. Cela permettra d'atteindre les objectifs de représentation aux échelles spatiales plus fines auxquelles la planification marine est menée généralement en Colombie-Britannique, de tenir compte de l'incertitude, de fournir une assurance contre les perturbations potentielles et de faciliter les évaluations de l'efficacité des AMP à mesure que le réseau est mis en œuvre.

Nous fournissons également une méthode pour utiliser la taille des parcelles et la rareté afin de faire varier le nombre de répliqués pour différentes priorités de conservation à l'échelle de l'écosection ou de la sous-région de la biorégion du plateau Nord. Comme les données ne sont pas encore disponibles pour toutes les priorités de conservation pour effectuer les analyses, nous n'avons pas été en mesure de fournir des résultats pour cette approche. En outre, il faut davantage d'information sur les seuils de taille requis pour qu'un répliquat soit considéré comme viable pour atteindre les objectifs de protection de la biodiversité. Des travaux ont été effectués en Californie pour déterminer les seuils de certaines caractéristiques de l'habitat à l'aide des fonctions d'accumulation appliquées aux données espèce-habitat (CDFG 2008), mais les données nécessaires à ces travaux ne sont pas disponibles pour la biorégion du plateau Nord. Une incertitude entoure donc les résultats associés à l'application de cette méthode.

9.2.2. Taille, espacement et forme

Il n'existe pas de taille unique d'AMP qui convienne à toutes les espèces. Afin de tenir compte des fourchettes de taille des AMP qui protègent plusieurs espèces dans la biorégion du plateau Nord, nous avons utilisé des espèces ayant un domaine vital modéré pour recommander une fourchette de tailles minimales des AMP dans les régions littorales et du plateau/talus. Nos résultats indiquent que les AMP de ces fourchettes de tailles devraient bénéficier aux espèces sessiles ou dont les déplacements sont limités, y compris un large éventail d'algues, d'invertébrés et certains poissons, dans la mesure où les activités permises ne leur nuisent pas. Nos fourchettes de taille recommandées dans les zones littorales sont semblables à celles recommandées par d'autres processus, y compris le processus de la MLPA de la Californie, qui

recommandait des superficies minimales de 23 à 47 km² et des superficies de prédilection d'au moins 47 à 93 km² (CDFG 2008). Nous reconnaissons que des AMP plus petites (13 à 50 km²) pourraient profiter à des espèces ayant des déplacements plus limités et pourraient être plus réalisables dans des régions géographiques plus restreintes comme les bras de mer côtiers et les fjords, mais nous recommandons une plus grande fourchette de superficies minimales des AMP dans les régions littorales et du plateau/talus (50 à 150 km²), car elles couvrent un ensemble diversifié de types d'écosystèmes et de priorités de conservation avec des fourchettes plus grandes. Le réseau d'AMP peut être avantageux pour les espèces dont les déplacements sont plus importants si les individus passent une partie de leur cycle biologique dans des AMP où les activités néfastes sont limitées. Étant donné que les objectifs de conservation écologique pour les espèces plus mobiles seront établis pour les caractéristiques où les individus se regroupent, comme les habitats ou les zones clés importants pour la reproduction, l'alimentation ou la croissance, le réseau d'AMP pourrait profiter à ces espèces même si la taille de l'AMP est plus petite que leur domaine vital.

Bien que la taille des AMP devrait être mise à l'échelle pour correspondre au domaine vital des adultes (Carr *et al.* 2017), la taille et l'espacement des AMP déterminent également l'ampleur et l'étendue spatiale auxquelles les larves produites par les populations protégées dans les AMP reconstituent les populations à l'extérieur des AMP (Botsford *et al.* 2001; Botsford *et al.* 2003; Botsford *et al.* 2009; Shanks 2009). Les recommandations sur la taille des AMP devraient donc également tenir compte de la dispersion des larves. Des études de modélisation des stades larvaires des espèces littorales en Californie ont montré qu'une réserve de 4 à 6 km de diamètre devrait être assez grande pour contenir les larves qui se dispersent sur de courtes distances (< 1 km) (Shanks *et al.* 2003). Nos résultats indiquent que beaucoup d'espèces du littoral de la biorégion du plateau Nord sont des espèces qui se dispersent sur de courtes distances. Par conséquent, notre recommandation d'une superficie minimale de 13 km² devrait permettre de capturer les recrues de bon nombre de ces espèces. Cependant, il y a beaucoup d'incertitude dans la méthode que nous avons utilisée pour estimer la distance de dispersion (Shanks 2009), et le littoral de la Colombie-Britannique est influencé par des courants océanographiques différents de ceux de la Californie, compte de nombreux fjords et bras de mer, de même que beaucoup d'îles et d'archipels caractérisés par une forte activité marémotrice. Ces facteurs peuvent grandement influencer le déplacement des particules entre différentes zones de la côte de la Colombie-Britannique, y compris la possibilité d'une rétention plus importante dans certaines zones (Robinson *et al.* 2005). La complexité des profils actuels dans les eaux littorales de la Colombie-Britannique peut limiter les distances de dispersion des espèces qui se dispersent sur de plus longues distances (Lotterhos *et al.* 2014; Sunday *et al.* 2014; Markel *et al.* 2017). Par conséquent, la fourchette de taille recommandée est probablement prudente pour les buts de conservation pour toutes les phases larvaires des espèces des zones littorales de la Colombie-Britannique. C'est peut-être moins le cas pour les espèces plus hauturières au large de la côte, ce qui renforce la ligne directrice concernant l'emplacement des AMP plus grandes qui sont plus éloignées dans les eaux extracôtières.

Les AMP devraient être suffisamment espacées pour permettre le recrutement et le débordement des larves dans les zones adjacentes, mais assez proches pour permettre le transport des larves entre elles. Les lignes directrices sur le réseau d'AMP pour la Californie recommandent que les AMP soient mises en place dans un rayon de 50 à 100 km les unes des autres en fonction des modèles de transport des larves et des estimations de la distance de dispersion des larves (1–100 km et 50–200 km; Kinlan et Gaines 2003), mais d'autres recommandations suggèrent que certaines réserves ne devraient être espacées que de 10 à 20 km pour capturer les propagules libérées par les réserves adjacentes pour les espèces qui se dispersent sur de plus courtes distances (<1 km) (Shanks *et al.* 2003). La fourchette inférieure de nos recommandations d'espacement dans la zone littorale correspond à la

fourchette recommandée dans les zones littorales de la Californie et elle tiendrait compte des espèces qui se dispersent sur des distances plus courtes; la fourchette supérieure reflète également la nécessité de prendre en compte les espèces qui se dispersent sur des distances intermédiaires. L'espacement des AMP en fonction de la distance des espèces qui se dispersent sur des distances intermédiaires augmentera probablement l'étendue du littoral reconstitué par les larves produites dans les AMP, y compris les zones où la pêche est pratiquée (Carr *et al.* 2017).

Nous reconnaissons que la phase larvaire n'explique que partiellement la distance réelle de dispersion larvaire (Shanks *et al.* 2003; Shanks 2009). La dispersion est une répartition des connexions potentielles qui variera d'une espèce à l'autre et à différentes échelles temporelles. Le comportement des larves, les courants océanographiques, la configuration saisonnière des vents, les remontées d'eau, l'influence des marées et d'autres conditions environnementales peuvent influencer sur la distance de dispersion. De plus, l'habitat est une considération importante, car le recrutement n'est réalisé que si des habitats convenables sont disponibles. La dispersion des larves n'a pas fait l'objet d'un examen approfondi sur la côte de la Colombie-Britannique, bien que certaines études donnent un aperçu de sa dynamique et mettent en évidence des interactions complexes. Par exemple, les modèles qui intègrent la dispersion des particules dans l'océan et les hypothèses relatives aux phases larvaires et aux distances de dispersion typiques indiquent que la réserve de l'aire marine nationale de conservation de Gwaii Haanas exporte probablement des particules dans d'autres sites d'AMP plus au nord (à environ 100 km), reçoit des particules provenant de régions situées à des centaines de kilomètres plus au sud et peut sans doute retenir des particules à l'intérieur de sa limite de 100 km du nord au sud (Robinson *et al.* 2005). Les techniques génétiques qui permettent d'estimer la distance moyenne de dispersion du sébaste noir en Colombie-Britannique concluent que la distance entre les aires de conservation du sébaste ne devrait pas dépasser 100 km pour faciliter la connectivité (Lotterhos *et al.* 2014). Les données génétiques, combinées à un modèle de circulation océanographique, indiquent que les larves passives d'espèces littorales ayant une phase larvaire pélagique de 6 à 10 semaines sont souvent retenues à moins de 20 à 50 km de leurs parents sur le littoral complexe de la Colombie-Britannique (Sunday *et al.* 2014). D'autres études de modélisation, des études de suivi des particules et des estimations empiriques de la dispersion et du transport des larves en Colombie-Britannique seraient utiles pour éclairer davantage les recommandations sur la taille et l'espacement des AMP.

Nos recommandations concernant la taille et l'espacement demeurent larges, mais elles fournissent des orientations opérationnelles plus précises pour les lignes directrices sur la conception de l'équipe technique des aires marines protégées. D'après les lignes directrices sur la conception, les fourchettes de taille devraient varier entre la zone côtière et la zone hauturière, en fonction de la géographie prédominante, de l'océanographie et de l'échelle du paysage, ainsi que du niveau de protection. Plus précisément, les lignes directrices sur la conception recommandent d'appliquer une fourchette de taille minimale de 5 à 150 km² pour les sites à forte protection, et des fourchettes de taille minimale plus grandes pour les niveaux de protection inférieurs (catégorie IV de l'UICN : 10 à 300 km²; catégorie VI de l'UICN : 20 à 600 km²). Notre approche recommandée pour intégrer les effets potentiels des activités anthropiques aux cibles de conservation écologique devrait faire varier les tailles en fonction du niveau de protection lorsqu'elles sont appliquées à la phase de conception des stratégies du réseau d'AMP. Nos recommandations cadrent également avec les lignes directrices sur la conception qui concernent l'espacement, y compris celle préconisant que les sites côtiers soient plus petits et plus proches les uns des autres que les sites hauturiers. Nous ne formulons pas de recommandations plus précises pour la forme des AMP au-delà des lignes directrices sur la conception, mais la forme des différentes AMP, dans la mesure du possible, devrait suivre les limites écologiques, refléter les comportements connus des espèces comme le regroupement,

l'alimentation ou la reproduction, éviter de fragmenter des habitats cohésifs et faciliter la surveillance et l'application de la loi. Il s'agit d'une évaluation importante qui devrait être effectuée lors de l'évaluation des configurations potentielles du réseau d'AMP découlant des analyses Marxan et qui devrait être adaptée de façon itérative par les commentaires des partenaires de planification et des intervenants.

9.2.3. Niveau de protection des AMP

Cadre axé sur les risques : forces et faiblesses

Les lignes directrices sur la conception soulignent l'importance de tenir compte des niveaux de protection dans l'évaluation de l'efficacité potentielle du réseau d'AMP à atteindre les cibles de conservation écologique. À cette fin, nous avons proposé un cadre fondé sur le risque pour évaluer et intégrer la capacité potentielle de chaque AMP à contribuer aux cibles de conservation écologique. Une solution de rechange à l'approche fondée sur le risque consiste à attribuer à chaque AMP un niveau de protection de l'UICN, puis à utiliser ces niveaux pour évaluer l'efficacité de l'AMP (Ban *et al.* 2014). L'utilisation des catégories de l'UICN est une approche plus simple, bien que les deux approches soient transparentes et comportent des points de décision clairs. Toutefois, l'approche fondée sur le risque permet de tenir compte des effets de chaque activité sur les différentes priorités de conservation, plutôt que de présumer un niveau d'effet égal pour toutes les priorités de conservation dans une AMP ayant un niveau particulier de l'UICN. L'approche fondée sur le risque permet également de tenir compte des effets cumulatifs potentiels de plusieurs activités. Toutefois, l'attribution des notes de risque aux interactions entre les activités et les priorités de conservation comporte de l'incertitude, et on ne connaît pas tous les effets auxquels chaque priorité de conservation fait face. Le cadre axé sur le risque est prudent. Il suppose que : a) par rapport à une AMP subissant deux faibles effets, l'efficacité d'une AMP subissant quatre faibles effets est réduite d'un facteur de 3,5; b) par rapport à une AMP subissant un effet modéré, l'efficacité d'une AMP subissant deux effets modérés est réduite d'un facteur de 2,5; et c) cinq effets faibles ou trois effets modérés équivalent à un effet élevé.

D'autres approches scientifiques en dehors du cadre de l'UICN ont été élaborées pour déterminer comment différents types d'AMP avec différentes activités admissibles influencent la capacité d'une AMP à contribuer aux buts de protection de l'écosystème. Dans le processus de planification du réseau d'AMP de la MLPA en Californie, l'équipe scientifique consultative a conçu un cadre pour déterminer comment le fait d'autoriser différentes activités de pêche dans les AMP contribuerait à l'atteinte des buts de protection de l'écosystème (Saarman *et al.* 2013). Chaque activité de pêche proposée a été évaluée (p. ex. pêche à la ligne du sébaste, pêche à la traîne du saumon) et un niveau de protection a été attribué selon que l'activité modifiait la structure de la communauté et, par conséquent, les fonctions de l'écosystème. On a ensuite attribué à chaque AMP un niveau de protection correspondant à l'activité autorisée présentant le plus grand potentiel d'effets sur l'écosystème. Bien que semblable à l'approche des niveaux de protection de l'UICN, cette méthode permet d'évaluer les effets propres à l'écosystème et à l'activité. Cependant, elle ne tient pas compte des effets au niveau de la priorité de conservation et attribue le niveau de protection en fonction de l'activité ayant le plus grand effet plutôt que des effets cumulatifs.

L'un des principaux défis de la méthode axée sur le risque est que sa mise en œuvre nécessite des ressources et du temps, et que l'application itérative de l'analyse Marxan à la phase des scénarios de décision exigera une grande capacité de calcul. Toutefois, pour réduire la complexité, on pourrait appliquer le cadre fondé sur le risque en utilisant une mise à jour de Marxan connue sous le nom de Marxan with Zones (Watts *et al.* 2009) (annexe 3). Cet outil d'analyse peut tenir compte de plusieurs AMP ou types de zones et intégrer de multiples

activités anthropiques. Chaque zone serait définie par les types d'activités autorisés, et chaque interaction entre la zone et la priorité de conservation serait évaluée dans le cadre axé sur le risque. Cela simplifierait le calcul itératif des facteurs d'échelle des résultats des AMP et de la capacité des configurations globales des AMP dans chaque scénario de contribuer aux cibles de conservation écologique.

La souplesse est une autre force de l'approche fondée sur le risque, qui permet d'adopter diverses méthodes d'évaluation du risque. Un certain nombre d'outils d'évaluation des risques ont été élaborés pour évaluer les effets de multiples agents de stress sur plusieurs composantes écologiques pour la gestion écosystémique intégrée des océans (p. ex. Teck *et al.* 2010; Samhuri et Levin 2012; O *et al.* 2015; Holsman *et al.* 2017). Habituellement, ces approches déterminent les conséquences potentielles sur les composantes de l'écosystème (espèces, habitats, communautés) en fonction d'attributs clés qui reflètent leur vulnérabilité à une variété d'agents de stress, comme le cycle biologique ou les caractéristiques de l'habitat, ainsi que la capacité de la composante écosystémique de résister à l'exposition à l'agent de stress ou de s'en remettre. Ces attributs sont habituellement notés en faisant appel à des opinions d'experts ou à une analyse documentaire.

Dans le cadre de l'examen par les pairs régional du présent document, aucune recommandation précise n'a été formulée quant à la méthode d'évaluation des risques à intégrer dans l'approche fondée sur le risque pour la mise à l'échelle des cibles de conservation écologique. Cependant, dans le processus de planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord, une approche a été élaborée pour évaluer les effets potentiels des activités humaines sur les priorités de conservation écologique¹¹. Cette approche utilise la documentation scientifique pour attribuer des notes à chaque interaction entre l'activité et la priorité de conservation. Dans ce cadre, les activités peuvent avoir des effets sur les espèces ou les communautés qui sont positifs majeurs, positifs mineurs mixtes, négatifs mineurs, négatifs majeurs ou négligeables (Tableau 20). Chaque dossier de notation comporte une note de confiance et une justification fondées sur la documentation scientifique. Nous suggérons d'utiliser les notes de cette approche fondée sur le risque pour déterminer si une activité donnée pose un risque élevé, modéré ou faible pour une priorité de conservation (tableau 17).

Bien qu'elles soient transparentes et comportent des points de décision clairs, cette approche et les notes n'ont pas fait l'objet d'un examen par les pairs. Même si la justification de la note d'effet est fournie et fondée dans la documentation, Tamburello et ses collaborateurs ne proposent pas un ensemble d'attributs/de critères clairement définis et, en conséquence, l'approche ne peut pas être appliquée uniformément à l'ensemble des composantes activité-agent de stress-écosystème¹⁰. En outre, l'application récente de cette approche ne reflète pas dans quelle mesure la priorité de conservation dans une AMP pourrait différer de celle observée dans une zone sans prélèvement comparable si l'activité était autorisée. Par exemple, dans l'évaluation du risque que pose la pêche à la palangre pour le flétan du Pacifique, l'interaction a été notée négligeable d'après les rapports sur la durabilité des pêches. Pourtant, dans le contexte des AMP, l'autorisation de pêcher le flétan à la ligne à l'intérieur des limites d'une AMP pourrait avoir une incidence sur la capacité de cette AMP d'atteindre les objectifs de conservation du flétan par rapport à une zone sans prélèvement. Pour combler cette lacune, il faudrait examiner et réviser les notes en tenant compte de ce contexte.

¹¹ Tamburello, N., P. Cueva-Bueno, E. Olson, A. Grosbeck et M. Porter, inédit. Linking Human uses to Ecosystem Components and Ecosystem Goods and Services in Canada's Northern Shelf Bioregion. Rapport préparé par ESSA Technologies Ltd. pour Pêches et Océans Canada.

Tableau 20. Correspondance entre le niveau d'effet dans le cadre axé sur les risques et les modèles de notation décrivant le sens et les conséquences des interactions entre les activités et les populations ou les communautés d'espèces¹¹.

Niveau d'effet dans le cadre axé sur les risques	Note des conséquences des effets (ESSA ⁹)	Critères (ESSA ⁹)
Effet potentiel élevé	Effet négatif majeur (-2)	Des interactions négatives peuvent se produire et avoir des effets importants sur l'abondance et la persistance de la population locale en raison de dommages importants à l'habitat, de la perte de ressources alimentaires ou d'autres facteurs.
Effet potentiel modéré	Effet négatif mineur (-1)	Des interactions négatives peuvent se produire et avoir des effets sur les populations dans une certaine mesure en raison de petits changements généralement réversibles dans la qualité de l'habitat ou de la densité de la population locale résultant de la détérioration des conditions de l'habitat, de la réduction de la disponibilité de la nourriture ou d'autres facteurs. Cette activité semble avoir peu ou pas d'effet global sur les espèces ou la communauté d'importance écologique.
Effet potentiel faible ou Sans objet	Négligeable (0)	Cette activité semble avoir peu ou pas d'effet global sur les espèces ou la communauté d'importance écologique.
Effet potentiel faible ou Sans objet	Effets mitigés (+/-)	Un mélange d'effets négatifs et positifs potentiels lorsque les renseignements disponibles sont insuffisants pour déterminer s'il y a un effet net positif ou négatif global sur la superficie ou la fonction de l'habitat ou l'abondance de la population.
Sans objet	Effet positif mineur (+1)	Des interactions positives peuvent se produire et profiter aux populations dans une certaine mesure grâce à l'amélioration de l'habitat existant, à l'augmentation des ressources alimentaires ou à d'autres facteurs qui augmentent la densité de la population locale.
Sans objet	Effet positif majeur (+2)	Des interactions positives peuvent se produire et créer des avantages importants pour les populations grâce à la création d'un nouvel habitat, à des augmentations à long terme de l'effectif de la population ou à d'autres facteurs qui augmentent l'aire de répartition d'une espèce ou d'une communauté.

Facteurs d'échelle des résultats de l'APM : forces et faiblesses

Nous recommandons d'utiliser les notes d'efficacité écologique établies par Ban *et al.* (2014) pour intégrer les effets potentiels des activités admissibles sur les priorités de conservation dans les AMP. Bien que cette méthode ait été utilisée pour évaluer la capacité d'un ensemble d'AMP établies à contribuer aux cibles de conservation écologique, son application à la sélection des sites d'AMP est nouvelle. Cette méthode est fondée sur une méta-analyse

mondiale des données empiriques sur l'efficacité des AMP pour protéger la densité et la biomasse des poissons (Sciberras *et al.* 2013). Le fait que les notes reposent sur des données empiriques tirées de la mise en œuvre des AMP est une force, mais les études ont été réalisées dans des systèmes tropicaux et tempérés à l'extérieur de la Colombie-Britannique, ce qui introduit de l'incertitude. De plus, les notes d'efficacité et de l'incertitude sont relativement très variables (Ban *et al.* 2014) et l'application des notes à une grande variété de priorités de conservation dans la biorégion du plateau Nord s'assortit d'une incertitude car la méta-analyse qui en fournit les bases est propre au poisson. Cependant, un certain nombre d'études empiriques, d'examen et de méta-analyses de l'efficacité des AMP indiquent que d'autres groupes taxonomiques réagissent positivement à la protection des AMP (Lester et Halpern 2008; Lester *et al.* 2009; Micheli *et al.* 2012; Edgar *et al.* 2014), surtout lorsqu'elle est bien appliquée (Gill *et al.* 2017). Par conséquent, les notes d'efficacité demeurent une approche appropriée, pragmatique et bien étayée par des données probantes théoriques et empiriques.

Une solution de rechange proposée à l'attribution de notes d'efficacité aux niveaux de protection consiste à déterminer un ensemble de niveaux de protection qui peuvent être comptés comme contribuant au réseau d'AMP. Cette approche fondée sur des seuils a été appliquée dans le processus de planification de la MLPA en Californie (Saarman *et al.* 2013). L'équipe consultative scientifique a déterminé les différentes activités associées aux différents niveaux de protection dans son cadre et a attribué à chaque AMP un niveau de protection. Elle a ensuite travaillé avec le groupe de travail (composé de représentants du gouvernement, de scientifiques et d'intervenants) pour définir les niveaux de protection qui étaient jugés suffisants pour contribuer à l'atteinte des buts de conservation de la MLPA (p. ex. très élevé, élevé, modérément élevé). Seules les AMP ayant ces niveaux de protection ont été incluses dans l'évaluation de la façon dont une configuration de réseau proposée respectait les lignes directrices sur la conception fondées sur des données scientifiques dans le processus (p. ex. lignes directrices sur la taille, l'espacement, la réplique). Cette approche pourrait être appliquée dans la biorégion du plateau Nord comme solution de rechange aux notes d'efficacité, et seules les AMP ayant des niveaux de protection suffisants seraient alors prises en compte pour atteindre les cibles de conservation écologique. Toutefois, cette approche fondée sur des seuils serait moins inclusive et toutes les AMP ne compteraient pas pour les cibles de conservation écologique, tandis que l'approche fondée sur le risque permet de compter malgré tout la contribution des AMP ayant des niveaux de protection plus bas.

9.3. AUTRES CONSIDÉRATIONS

De nombreux aspects de l'efficacité du réseau d'AMP ne peuvent être pleinement évalués tant que les analyses de sélection des sites ne sont pas terminées et que les AMP potentielles ne sont pas identifiées. La connectivité, les changements climatiques et les effets cumulatifs seront des facteurs clés dans la planification du réseau d'AMP.

9.3.1. Connectivité

La connectivité écologique dans les réseaux d'AMP est importante pour maintenir la biodiversité et la résilience dans les écosystèmes marins. Les différentes AMP profiteront les unes des autres si elles sont reliées par un flux d'œufs ou de larves durant la dispersion, de juvéniles et d'adultes en migration ou d'éléments nutritifs et d'autres matériaux; ces éléments dépendront également de la gestion des zones à l'extérieur du réseau. La connectivité écologique est souvent évaluée dans les analyses a posteriori des scénarios du réseau d'AMP en raison d'un manque général de lignes directrices et de méthodes pour l'intégrer dans les phases initiales de la conception d'un réseau d'AMP. Bien que les principaux aspects de la conception des AMP utilisés jusqu'à présent pour traiter la connectivité soient liés à l'espacement et à la forme

(Green *et al.* 2014; Carr *et al.* 2017), on peut utiliser d'autres approches pour aborder quatre aspects de la connectivité qui peuvent influencer l'efficacité du réseau d'AMP. Nous décrivons ici ces aspects de la connectivité et les façons possibles de les aborder dans la conception future d'un réseau.

Connectivité génétique

La connectivité génétique fait référence au mouvement des gènes entre des populations distinctes d'une seule espèce. La connectivité génétique influe sur les profils spatiaux de la composition génétique et de la diversité des populations et, par conséquent, sur la capacité des espèces à s'adapter aux changements environnementaux. Le degré de connectivité génétique dans le milieu marin dépend de nombreux facteurs naturels, notamment des courants océaniques, du comportement des larves, de la disponibilité de l'habitat et des processus qui se produisent au moment de l'établissement et du recrutement (Selkoe *et al.* 2016). Cependant, les activités humaines ont également des effets sur la connectivité génétique marine par la perte d'habitat (p. ex. van der Meer *et al.* 2012), la pression de la pêche (Munguía-Vega *et al.* 2015) et les changements climatiques (p. ex. Gerber *et al.* 2014). Un réseau d'AMP bien connectées réduit la perte de connectivité génétique dans l'espace, mais restaure aussi partiellement la connectivité génétique dans un système dégradé s'il traite les agents de stress. Les réseaux d'AMP peuvent aider à protéger la diversité génétique d'une espèce dans toute son aire de répartition. On pourrait intégrer l'information génétique de plusieurs espèces afin de protéger les zones de diversité génétique de toute la communauté en établissant des cibles pour différents niveaux de variabilité génétique régionale, si les données sont disponibles (Beger *et al.* 2014; Nielsen *et al.* 2017).

Connectivité dans la population

La connectivité dans la population (ou connectivité démographique) résulte du déplacement des individus entre des « sous-populations » ou des « populations locales » fragmentées d'une même espèce dans l'espace et le temps. Le déplacement des individus entre ces populations influence la taille et la structure des populations locales et leurs taux démographiques (p. ex. naissance, décès, immigration, émigration), et se répercute en fin de compte sur la dynamique de chaque population. Les populations locales persistantes et productives peuvent agir comme des « sources » dans une métapopulation, exportant des individus pour réapprovisionner des « puits », c'est-à-dire des populations moins persistantes et moins productives. Il est important de tenir compte de cette dynamique source-puits dans la conception des AMP, car elle peut avoir des effets sur la résilience des populations locales et sur les métapopulations. À ce jour, la plupart des processus ont abordé la connectivité de la population après coup. Toutefois, si l'information sur la productivité, la migration des adultes, la migration ontogénétique et la dispersion des larves est disponible, on pourrait l'utiliser pour déterminer les zones importantes pour la connectivité et intégrer ces zones aux scénarios de conception du réseau (p. ex. D'Aloia *et al.* 2017; Friesen *et al.* 2019).

Connectivité des communautés

La connectivité des communautés découle du déplacement de plusieurs espèces entre des communautés écologiques distinctes (c.-à-d. l'assemblage d'espèces qui coexistent et interagissent les unes avec les autres dans un habitat particulier). Elle influence la structure (c.-à-d. l'identité, l'abondance relative et la diversité des espèces et des groupes d'espèces) et la fonction (p. ex. la productivité, la résilience aux perturbations anthropiques) de ces communautés. Étant donné que différentes espèces se déplacent sur des distances différentes, la conception du réseau d'AMP devrait inclure des tailles et des espacements permettant de tenir compte de ces différences afin de protéger les communautés écologiques et d'atteindre les objectifs de biodiversité (Gaines *et al.* 2010).

Connectivité des écosystèmes

La connectivité des écosystèmes fait référence au déplacement de plusieurs espèces entre des communautés écologiques distinctes, ainsi qu'au déplacement des produits chimiques (p. ex. éléments nutritifs, polluants), de l'énergie (p. ex. matière organiques riches en carbone) et des matériaux physiques (p. ex. sédiments, débris). La protection de la connectivité des écosystèmes signifie le maintien des relations fonctionnelles importantes sur le plan écologique entre les écosystèmes dans la conception des réseaux d'AMP. Une approche consiste à protéger, à l'intérieur d'une seule AMP ou d'un réseau d'AMP, différents types d'écosystèmes qui fonctionnent comme des aires de croissance pour une espèce ou un ensemble d'espèces en particulier et les écosystèmes dans lesquels les juvéniles ou les adultes migrent, y compris les habitats d'alimentation et de frai. Les lignes directrices sur la conception proposent d'inclure des AMP qui s'étendent du littoral à la zone hauturière afin d'intégrer plusieurs types d'habitats (Lieberknecht *et al.* 2016). L'identification et la protection des écosystèmes qui sont des exportateurs de nutriments ou d'autres matériaux physiques peuvent également permettre de traiter la connectivité des écosystèmes dans le réseau d'AMP. Des méthodes d'évaluation et d'intégration de la connectivité des écosystèmes à la conception du réseau d'AMP sont en cours d'élaboration pour la biorégion du plateau Nord¹². Des paramètres de l'écologie du paysage (p. ex. He *et al.* 2000; Turner *et al.* 2001) peuvent permettre de déterminer le degré de connectivité structurelle benthique entre les cartes de l'habitat benthique ou les unités écologiques (p. ex. Rubidge *et al.* 2016) et de produire des cartes des liens dans l'habitat. Ces éléments pourraient ensuite être intégrés dans des scénarios de conception de réseau qui tiennent compte de la configuration spatiale, de la connectivité et du regroupement des catégories d'habitats ou des unités écologiques.

9.3.2. Effets cumulatifs

Bien que les AMP puissent réduire les effets anthropiques sur les écosystèmes marins à l'intérieur de leurs limites (Lester *et al.* 2009; Aburto-Oropeza *et al.* 2011), la plupart d'entre elles demeurent exposées à d'autres activités et aux agents de stress qui y sont associés (Hazen *et al.* 2013; Maxwell *et al.* 2013; Mach *et al.* 2017). Plusieurs agents de stress découlant des activités terrestres et océaniques, ou des changements climatiques, peuvent ainsi avoir des effets cumulatifs. Par exemple, les AMP soumises à des agents de stress terrestres comme le ruissellement des éléments nutritifs provenant de l'agriculture ou la pollution des centres urbains peuvent également être exposées à des agents de stress provoqués par des changements mondiaux, comme l'acidification des océans ou l'augmentation du rayonnement ultraviolet (Mach *et al.* 2017). Cela peut entraîner des effets synergiques sur les écosystèmes côtiers (p. ex. Peachey 2005; Russell *et al.* 2009) et potentiellement altérer les fonctions et la résilience des écosystèmes, compromettant ainsi la capacité des AMP à atteindre leurs objectifs (Gaines *et al.* 2010).

Pour atteindre l'éventail complet des objectifs des réseaux d'AMP, les gestionnaires doivent atténuer les effets de multiples agents de stress, tant à l'intérieur de l'AMP que dans les écosystèmes environnants (Álvarez-Romero *et al.* 2011; Mach *et al.* 2017). À cette fin, ils devront déterminer où les effets cumulatifs peuvent se produire et quantifier les effets cumulatifs (ou le risque que ces effets posent pour les espèces) dans l'ensemble du réseau d'AMP, définir les effets les plus importants sur les priorités de conservation dans les AMP et préciser lesquels de ces effets coexistent dans les AMP (Halpern *et al.* 2009; Teck *et al.* 2010; Álvarez-Romero *et*

¹²[Optimisation de la sélection des ZPM en fonction de la connectivité spatiale et de la dynamique des métapopulations et des métacommunautés](#)

al. 2011; Mach *et al.* 2017). Toutefois, bien que les effets cumulatifs de plusieurs agents de stress puissent compromettre l'efficacité des AMP, les réseaux d'AMP demeurent l'un des rares outils de gestion disponibles pour traiter les effets environnementaux à grande échelle, en particulier les changements climatiques (Micheli *et al.* 2012; Micheli et Niccolini 2013; Huijbers *et al.* 2015).

Notre méthode de calcul de l'efficacité potentielle des réseaux d'AMP pour atteindre les objectifs de conservation écologique recommandés tient compte des effets cumulatifs. Des travaux supplémentaires seraient néanmoins nécessaires pour vérifier que les AMP sont situées dans des zones qui ne sont pas exposées à de multiples agents de stress actuellement ou bien où ceux-ci seront réduits après l'établissement de l'AMP. Par exemple, on pourrait établir des AMP dans les zones littorales à proximité d'aires protégées terrestres afin de réduire au minimum les effets des agents de stress terrestres. Cela peut également contribuer à la résilience des écosystèmes des AMP aux agents de stress climatiques, dont les effets sont souvent exacerbés par les agents de stress terrestres. Par exemple, l'augmentation du ruissellement d'eau douce pourrait augmenter les taux d'acidification des océans (Strong *et al.* 2014). On pourrait analyser plus à fond les effets potentiels d'une série d'agents de stress sur les AMP à l'aide de la cartographie des effets cumulatifs pour la Colombie-Britannique (p. ex. Clarke Murray *et al.* 2015), comme cela a été fait en Californie (Mach *et al.* 2017).

9.3.3. Changements climatiques

Les changements climatiques constituent une menace omniprésente et croissante pour les écosystèmes marins. Différents agents de stress associés à un climat changeant, comme le réchauffement de la température de la mer, l'acidification des océans, le déplacement des zones d'oxygène minimum et l'élévation du niveau de la mer peuvent agir séparément et cumulativement, et ainsi avoir des effets complexes et sans précédent sur les communautés marines locales et régionales (Kroeker *et al.* 2010; Doney *et al.* 2012; Kroeker *et al.* 2013; Pörtner *et al.* 2014). L'océan ne change pas de façon uniforme en réaction à ces agents de stress mondiaux, et les changements auront des effets divers sur différentes espèces, différents habitats et différents écosystèmes (Harley *et al.* 2006; Pörtner *et al.* 2014). Par exemple, la hausse des températures et les changements dans l'oxygénation peuvent entraîner des changements dans l'aire de répartition des espèces, repoussant l'aire de répartition de certaines espèces protégées au-delà des limites statiques des AMP et nuisant ainsi à leur efficacité (Maxwell *et al.* 2013). En plus des changements des aires de répartition, les changements climatiques devraient avoir des effets sur la taille des poissons (Cheung *et al.* 2013), qui se répercuteront sur les interactions entre les espèces et la structure des communautés. L'acidification des océans et l'hypoxie peuvent également accroître la vulnérabilité et la mortalité des espèces (Strong *et al.* 2014). Cela présente à la fois un défi et une occasion de définir les liens entre les espèces et l'habitat et d'intégrer les considérations relatives aux changements climatiques dans la planification du réseau d'AMP.

Bien que les AMP ne puissent empêcher les changements climatiques de progresser, un réseau cohérent d'AMP qui protège la biodiversité peut protéger d'importants puits de carbone, protéger les habitats et les espèces contre les changements climatiques et protéger la résilience des écosystèmes (Micheli *et al.* 2012; Green *et al.* 2014; Carr *et al.* 2017). À ce titre, la création des AMP est l'un des rares outils de gestion disponibles pour faire face aux effets des effets environnementaux à grande échelle (Gaines *et al.* 2010). En plus de protéger suffisamment d'espace et d'améliorer la connectivité des AMP (Magris *et al.* 2014), la planification de la conservation peut intégrer les considérations relatives aux changements climatiques en déterminant les zones de l'océan où les conditions environnementales sont stables (c.-à-d. refuges climatiques) (Keppel *et al.* 2012) ou des zones qui deviendront

importantes pour les espèces et les communautés en fonction des changements environnementaux. Par conséquent, la protection de certaines zones plus isolées qui abritent des populations adaptées localement ou des sources potentielles d'adaptation future peut être une considération importante dans la conception des AMP (Edgar *et al.* 2014), tout comme la protection des zones soumises à des conditions extrêmes ou des dégradations, car elles peuvent renfermer des espèces et des habitants qui tolèrent les perturbations et sont mieux en mesure de s'adapter aux futures conditions environnementales (Côté et Darling 2010; Green *et al.* 2014). Les refuges climatiques, inclus dans les priorités de conservation par zone, désignent les endroits qui pourraient être moins vulnérables aux effets futurs prévus des changements climatiques, y compris les conditions anormales extrêmes (West et Salm 2003; Magris *et al.* 2015; Ban *et al.* 2016). Par exemple, dans les écosystèmes tempérés, les monts sous-marins peuvent agir comme refuges potentiels contre l'acidification des océans pour les coraux durs (Tittensor *et al.* 2010). Comme les changements climatiques se produisent plus rapidement que de nombreuses espèces ne peuvent s'y adapter, la protection des zones qui subissent des changements climatiques moins extrêmes peut favoriser la persistance ou le rétablissement des espèces (Heller et Zavaleta 2009; Game *et al.* 2011). De plus, à mesure que le niveau de la mer continue d'augmenter, certaines zones peuvent devenir des habitats estuariens importants pour des espèces. Si les études de modélisation permettent de déterminer ces zones, elles pourraient être intégrées à la planification des aires terrestres et marines protégées. Les zones de refuges climatiques ne sont pas encore bien connues au Canada en raison des niveaux élevés d'incertitude (Ban *et al.* 2016), ce qui offre une occasion de poursuivre les efforts de recherche et de modélisation.

10. PROCHAINES ÉTAPES

Nous avons formulé un certain nombre de recommandations pour des stratégies de conception écologique qui peuvent guider la prochaine étape de la planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord. Bien que ces recommandations fournissent des orientations opérationnelles plus précises pour la mise en œuvre de certaines des lignes directrices sur la conception écologique du réseau d'AMP, elles ne sont pas censées les remplacer. En fait, plusieurs des lignes directrices sur la conception écologique n'ont pas été abordées ici (annexe 2). Il convient donc de combiner nos recommandations avec l'ensemble complet des lignes directrices sur la conception pour orienter la phase des scénarios de conception de la planification du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord.

Les stratégies de conception, les caractéristiques importantes pour chaque priorité de conservation écologique et les ensembles de données spatiales actuellement disponibles sont tous des éléments importants des scénarios de conception qui détermineront les aires prioritaires pour la conservation et les options pour les configurations possibles du réseau d'AMP dans la biorégion du plateau Nord. Les scénarios de conception reposeront également sur les priorités de conservation culturelle et les valeurs socio-économiques, et des travaux sont en cours pour élaborer des données spatiales détaillées pour chaque type de caractéristique nécessaire pour les analyses.

Une fois que les caractéristiques spatiales auront été compilées pour chaque priorité de conservation, elles seront fournies aux intervenants aux fins d'examen, de vérification et de conseils sur les ensembles de données plus récents ou plus complets qui peuvent être disponibles. Les caractéristiques spatiales seront également intégrées aux analyses des lacunes afin de calculer comment les AMP existantes et d'autres aires de conservation peuvent contribuer aux cibles de conservation écologique.

À l'aide de l'outil d'aide à la décision Marxan ou Marxan with Zones (annexe 3), les scénarios de conception utiliseront les caractéristiques spatiales et les cibles de conservation écologique dans les analyses de sélection des sites pour déterminer les zones de grande valeur en matière de la conservation qui maximisent les avantages possibles et réduisent au minimum les coûts potentiels. Des analyses de sensibilité seront effectuées dans le cadre de l'étalonnage de Marxan en vue d'évaluer l'influence des caractéristiques spatiales et des fourchettes des cibles. D'autres analyses seront effectuées en se fondant uniquement sur les priorités de conservation écologique, les priorités de conservation écologique et culturelle, les valeurs socio-économiques, de même que des analyses intégrant les priorités de conservation écologique et culturelle tout en essayant d'éviter les zones d'importance pour les valeurs socio-économiques. Ces analyses serviront d'intrant pour la détermination des scénarios possibles de conception du réseau d'AMP. Au fur et à mesure qu'ils seront élaborés, les scénarios de conception provisoires seront évalués en fonction des recommandations relatives à la représentation, à la réplication, à la taille, à l'espacement, à la forme et au niveau de protection, ainsi que des considérations sociales, économiques, culturelles et de gestion. Cette étape du processus sera itérative et guidée par la mobilisation d'experts et d'intervenants, ce qui entraînera une modification de l'emplacement des sites du réseau, des limites connexes, des mesures de gestion proposées et des niveaux de protection.

11. REMERCIEMENTS

Nous remercions de nombreuses personnes pour leur contribution et leurs commentaires durant la création de ce rapport. En particulier, nous tenons à remercier l'équipe technique des aires marines protégées, notamment Lynn Lee, Joanne Lessard, Julie-Beth McCarthy, Greig Oldford, Hilary Thorpe et Kristin Worsley, pour leurs suggestions et leurs précieuses révisions, ainsi que Mark Carr, Isabelle Côté et Ryan Stanley pour leurs examens approfondis. Nous aimerions également remercier les nombreux experts qui ont participé aux examens d'experts (énumérés à l'annexe 7), ainsi que les participants à l'examen régional par les pairs, qui ont tous pris le temps d'examiner les notes cibles et d'améliorer les méthodes et les résultats.

12. RÉFÉRENCES CITÉES

- Aburto-Oropeza, O., Erisman, B., Galland, G.R., Mascareñas-Osorio, I., Sala, E., and Ezcurra, E. 2011. Large recovery of fish biomass in a no-take marine reserve. *PLoS One* 6(8): e23601.
- Airamé, S., and Ugoretz, J. 2008. First 5 years of monitoring 2003-2008. California Department of Fish and Game, Monterey, CA.p.
- Airamé, S., Dugan, J.E., Lafferty, K.D., Leslie, H., McArdle, D.A., and Warner, R.R. 2003. Applying ecological criteria to marine reserve design: a case study from the California Channel Islands. *Ecol. Appl.* 13(sp1): 170-184.
- Allendorf, F.W., and Hard, J.J. 2009. Human-induced evolution caused by unnatural selection through harvest of wild animals. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 106(Suppl. 1): 9987-9994.
- Allison, G.W., Gaines, S.D., Lubchenco, J., and Possingham, H.P. 2003. Ensuring persistence of marine reserves: Catastrophes require adopting an insurance factor. *Ecol. Appl.* 13(sp1): 8-24.
- Álvarez-Romero, J.G., Pressey, R.L., Ban, N.C., Vance-Borland, K., Willer, C., Klein, C.J., and Gaines, S.D. 2011. Integrated land-sea conservation planning: the missing Links. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 42: 381-409.

-
- Ardron, J.A., Possingham, H.P., and Klein, C.J., eds. 2010. Marxan good practices handbook. Pacific Marine Analysis and Research Association, Vancouver: 155 p.
- Ardron, J.A., Gregr, E.J., Robinson, C.L.K., Coleman, H.M., Dearden, P., Sumaila, U.R., Brandon, C., Kenk, E., and Cisneros-Montemayor, A.M. 2015. Recommendations on applying the Canada-BC Marine Protected Area Network Principles to Canada's Northern Shelf Bioregion: Principles 1, 2, 3, 5, 6, 16, with discussion on 4, 7, 8, 12. Produced by PacMARA for the British Columbia Marine Protected Area Implementation Team. 110 p.
- Baetscher, D.S., Anderson, E.C., Gilbert-Horvath, E.A., Malone, D.P., Saarman, E.T., Carr, M.H., and Garza, J.C. 2019. Dispersal of a nearshore marine fish connects marine reserves and adjacent fished areas along an open coast. *Mol. Ecol.* 28(7): 1611-1623.
- Ball, I.R., Possingham, H.P., and Watts, M. 2009. Marxan and relatives: software for spatial conservation prioritisation. *In* Spatial conservation prioritisation: quantitative methods and computational tools. *Edited by* A. Moilanen and K.A. Wilson and H.P. Possingham. Oxford University Press, Oxford, UK. pp. 185-195.
- Ban, N.C., Alidina, H.M., and Ardron, J.A. 2010. Cumulative impact mapping: advances, relevance and limitations to marine management and conservation, using Canada's Pacific waters as a case study. *Mar. Pol.* 34(5): 876-886.
- Ban, N.C., McDougall, C., Beck, M., Salomon, A.K., and Cripps, K. 2014. Applying empirical estimates of marine protected area effectiveness to assess conservation plans in British Columbia, Canada. *Biol. Cons.* 180: 134-148.
- Ban, N.C., Bodtker, K.M., Nicolson, D., Robb, C.K., Royle, K., and Short, C. 2013. Setting the stage for marine spatial planning: Ecological and social data collation and analyses in Canada's Pacific waters. *Mar. Pol.* 39: 11-20.
- Ban, S.S., Alidina, H.M., Okey, T.A., Gregg, R.M., and Ban, N.C. 2016. Identifying potential marine climate change refugia: a case study in Canada's Pacific marine ecosystems. *Glob. Ecol. Cons.* 8: 41-54.
- Baskett, M.L., and Barnett, L.A.K. 2015. The ecological and evolutionary consequences of marine reserves. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 46: 49-73.
- Baskett, M.L., Micheli, F., and Levin, S.A. 2007. Designing marine reserves for interacting species: insights from theory. *Biol. Cons.* 137(2): 163-179.
- BCMCA, and PacMara. 2010. Marxan workshop: workshop proceedings report. Vancouver, BC. 34 p.
- Beger, M., Selkoe, K.A., Treml, E., Barber, P.H., von der Heyden, S., Crandall, E.D., Toonen, R.J., and Riginos, C. 2014. Evolving coral reef conservation with genetic information. *Bull. Mar. Sci.* 90(1): 159-185.
- Bodtker, K. 2010. Box 4.3: Lessons from the expert workshops. *In* Marxan good practices handbook, version 2. *Edited by* J.A. Ardron and H.P. Possingham and C.J. Klein. Pacific Marine Analysis and Research Association, Victoria, BC. p. 31.
- Botsford, L.W., Hastings, A., and Gaines, S.D. 2001. Dependence of sustainability on the configuration of marine reserves and larval dispersal distance. *Ecol. Lett.* 4: 144-150.
- Botsford, L.W., Micheli, F., and Hastings, A. 2003. Principles for the design of marine reserves. *Ecol. Appl.* 13(sp1): 25-31.
- Botsford, L.W., White, J.W., Carr, M.H., and Caselle, J.E. 2014. Marine protected area networks in California, USA. *Adv. Mar. Biol.* 69: 205-251.

-
- Botsford, L.W., White, J.W., Coffroth, M.-A., Paris, C.B., Planes, S., Shearer, T.L., Thorrold, S.R., and Jones, G.P. 2009. Connectivity and resilience of coral reef metapopulations in marine protected areas: matching empirical efforts to predictive needs. *Coral Reefs* 28(2): 327-337.
- British Columbia Marine Conservation Analysis (BCMCA) Project Team. 2008. [Marine mammals expert workshop report](#).
- British Columbia Marine Conservation Analysis (BCMCA) Project Team. 2011. [Marine Atlas of Pacific Canada: a product of the British Columbia Marine Conservation Analysis](#).
- British Columbia Ministry of Sustainable Resource Management. 2002. British Columbia Marine Ecological Classification: Marine Ecosections and Ecounits. Province of British Columbia, Victoria, BC. 63 p.
- Brooks, T.M., Mittermeier, R.A., da Fonseca, G.A., Gerlach, J., Hoffmann, M., Lamoreux, J.F., Mittermeier, C.G., Pilgrim, J.D., and Rodrigues, A.S. 2006. Global biodiversity conservation priorities. *Science* 313(5783): 58-61.
- Burgman, M., Carr, A., Godden, L., Gregory, R., McBride, M., Flander, L., and Maguire, L. 2011. Redefining expertise and improving ecological judgment. *Cons. Lett.* 4(2): 81-87.
- Burt, J.M., Akins, P., Lathem, E., Beck, M., Salomon, A.K., and Ban, N.C. 2014. Marine protected area network design features that support resilient human-ocean systems - applications for British Columbia, Canada. Simon Fraser University, BC, Canada. p.^pp. 159.
- Butler, J.L., Dahlin, K.A., and Moser, G.H. 1996. Growth and duration of the planktonic phase and a stage based population matrix of Dover sole, *Microstomus pacificus*. *Bull. Mar. Sci.* 58(1): 29-43.
- Cabral, R.B., Gaines, S.D., Lim, M.T., Atrigenio, M.P., Mamauag, S.S., Pedemonte, G.C., and Aliño, P.M. 2016. Siting marine protected areas based on habitat quality and extent provides the greatest benefit to spatially structured metapopulations. *Ecosphere* 7(11): e01533.
- California Department of Fish and Game (CDFG). 2008. [Master Plan for Marine Protected Areas, Revised Draft](#).
- California Department of Fish and Game (CDFG). 2016. [California Marine Life Protection Act Master Plan for Marine Protected Areas](#).
- Carr, M.H., and Reed, D.C. 1993. Conceptual issues relevant to marine harvest refuges: examples from temperate reef fishes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50(9): 2019-2028.
- Carr, M.H., Robinson, S.P., Wahle, C., Davis, G., Kroll, S., Murray, S., Schumacker, E.J., and Williams, M. 2017. The central importance of ecological spatial connectivity to effective coastal marine protected areas and to meeting the challenges of climate change in the marine environment. *Aquat. Cons. Mar. Fresh. Ecosys.* 27: 6-29.
- Carwardine, J., Klein, C.J., Wilson, K.A., Pressey, R.L., and Possingham, H.P. 2009. Hitting the target and missing the point: target-based conservation planning in context. *Cons. Lett.* 2(1): 4-11.
- Cheung, W.W.L., Pitcher, T.J., and Pauly, D. 2005. A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes to fishing. *Biol. Cons.* 124(1): 97-111.
- Cheung, W.W.L., Sarmiento, J.L., Dunne, J., Frolicher, T.L., Lam, V.W.Y., Palomares, M.L.D., Watson, R., and Pauly, D. 2013. Shrinking of fishes exacerbates impacts of global ocean changes on marine ecosystems. *Nat. Clim. Chang.* 3: 254-258.

-
- Christie, M.R., Tissot, B.N., Albins, M.A., Beets, J.P., Jia, Y., Ortiz, D.M., Thompson, S.E., and Hixon, M.A. 2010. Larval connectivity in an effective network of marine protected areas. *PLoS One* 5(12): e15715.
- Clarke, C.L., and Jamieson, G.S. 2006a. Identification of Ecologically and Biologically Significant Areas in the Pacific North Coast Integrated Management Area: phase I - Identification of Important Areas. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2678
- Clarke, C.L., and Jamieson, G.S. 2006b. Identification of Ecologically and Biologically Significant Areas in the Pacific North Coast Integrated Management Area: phase II – final report. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2686
- Convention on Biological Diversity (CBD). 2011. [Strategic plan for biodiversity 2011-2020. IUNEP/CBD/COP/10/INF/12/Rev.1.](#)
- Côté, I.M., and Darling, E.S. 2010. Rethinking ecosystem resilience in the face of climate change. *PLoS Biol.* 8(7): e1000438.
- Cowling, R.M., Pressey, R.L., Rouget, M., and Lombard, A.T. 2003. A conservation plan for a global biodiversity hotspot-the Cape Floristic Region, South Africa. *Biol. Cons.* 112: 191-216.
- D'Aloia, C.C., Daigle, R.M., Côté, I.M., Curtis, J.M., Guichard, F., and Fortin, M.J. 2017. A multiple-species framework for integrating movement processes across life stages into the design of marine protected areas. *Biol. Cons.* 216: 93-100.
- Day, J., Dudley, N., Hockings, M., Holmes, G., and Laffoley, D. 2012. Guidelines for applying the IUCN protected area management categories to Marine Protected Areas. IUCN, Gland, Switzerland. 36 p.
- DeMartini, E.E. 1993. Modeling the potential of fisheries reserves for managing Pacific coral reef fishes. *Fish. Bull.* 91: 414-427.
- Doney, S.C., Ruckelshaus, M.H., Duffy, J.E., Barry, J.P., Chan, F., English, C.A., Galindo, H.M., Grebmeier, G.M., Hollowed, A.B., Knowlton, N., Polovina, J., Rabalais, N.N., Sydeman, W.J., and Talley, L.D. 2012. Climate change impacts on marine ecosystems. *Ann. Rev. Mar. Sci.* 4: 11-37.
- Drescher, M., Perera, A.H., Johnson, C.J., Buse, L.J., Drew, C.A., and Burgman, M.A. 2013. Toward rigorous use of expert knowledge in ecological research. *Ecosphere* 4(7): 1-26.
- Edgar, G.J., Stuart-Smith, R.D., Willis, T.J., Kininmonth, S.J., Baker, S.C., Banks, S., Barrett, N.S., Becerro, M.A., Bernard, A.T.F., Berkhout, J., Buxton, C.D., Campbell, S.J., Cooper, A.T., Davey, M., Edgar, S.C., Forsterra, G., Galvan, D.E., Irigoyen, A.J., Kushner, D.J., Moura, R., Parnell, P.E., Shears, N.T., Soler, G., Strain, E.M.A., and Thomson, R.J. 2014. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. *Nature* 506(7487): 216-220.
- Environment and Climate Change Canada. 2016. Species at Risk Act annual report for 2014.
- Environment Canada. 2013. Bird Conservation Strategy for Bird Conservation Region 5: Northern Pacific Rainforest. Canadian Wildlife Service, Environment Canada. Delta, BC: 128 p. + appendices.
- Fernandes, L., Green, A., Tanzer, J., White, A., Alino, P., Jompa, J., Lokani, P., Soemodinoto, A., Knight, M., Pomeroy, B., Possingham, H.P., and Pressey, B. 2012. Biophysical principles for designing resilient networks of marine protected areas to integrate fisheries, biodiversity

and climate change objectives in the Coral Triangle. The Nature Conservancy, Jakarta, Indonesia. p.^pp. 152 p.

- Fernandes, L., Day, J., Lewis, A., Slegers, S., Kerrigan, B., Breen, D., Cameron, D., Jago, B., Hall, J., Lowe, D., Innes, J., Tanzer, J., Chadwick, V., Thompson, L., Gorman, K., Simmons, M., Barnett, B., Sampson, K., De'Ath, G., Mapstone, B., Marsh, H., Possingham, H., Ball, I., Ward, T., Dobbs, K., Aumend, J., Slater, D., and Stapleton, K. 2005. Establishing representative no-take areas in the Great Barrier Reef: large-scale implementation of theory on marine protected areas. *Cons. Biol.* 19(6): 1733-1744.
- Findlay, C.S., Elgie, S., Giles, B., and Burr, L. 2009. Species Listing under Canada's Species at Risk Act. *Cons. Biol.* 23(6): 1609-1617.
- Fogarty, M.J., and Botsford, L.W. 2007. Population connectivity and spatial management of marine fisheries. *Oceanography* 20: 112-123.
- Foley, M.M., Halpern, B.S., Micheli, F., Armsby, M.H., Caldwell, M.R., Crain, C.M., Prahler, E., Rohr, N., Sivas, D., Beck, M.W., Carr, M.H., Crowder, L.B., Emmett Duffy, J., Hacker, S.D., McLeod, K.L., Palumbi, S.R., Peterson, C.H., Regan, H.M., Ruckelshaus, M.H., Sandifer, P.A., and Steneck, R.S. 2010. Guiding ecological principles for marine spatial planning. *Mar. Pol.* 34(5): 955-966.
- Foster, N.L., Foggo, A., and Howell, K.L. 2013. Using species-area relationships to inform baseline conservation targets for the deep North East Atlantic. *PLoS One* 8(3): e58941.
- Fox, H.E., Mascia, M.B., Basurto, X., Costa, A., Glew, L., Heinemann, D., Karrer, L.B., Lester, S.E., Lombana, A.V., Pomeroy, R.S., Recchia, C.A., Roberts, C.M., Sanchirico, J.N., Pet-Soede, L., and White, A.T. 2012. Reexamining the science of marine protected areas: linking knowledge to action. *Cons. Lett.* 5(1): 1-10.
- Fraschetti, S., D'Ambrosio, P., Micheli, F., Pizzolante, F., Bussotti, S., and Terlizzi, A. 2009. Design of marine protected areas in a human-dominated seascape. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 375: 13-24.
- Friesen, S.K., Martone, R., Rubidge, E., Baggio, J.A., and Ban, N.C. 2019. An approach to incorporating inferred connectivity of adult movement into marine protected area design with limited data. *Ecol. Appl.* 29: e01890.
- Gaines, S.D., White, C., Carr, M.H., and Palumbi, S.R. 2010. Designing marine reserve networks for both conservation and fisheries management. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 107(43): 18286-18293.
- Gale, K.S.P., Frid, A., Lee, L., McCarthy, J.-B., Robb, C., Rubidge, E., Steele, J., and Curtis, J.M.R. 2019. A framework for identification of ecological conservation priorities for marine protected area network design and its application in the Northern Shelf Bioregion. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2018/055: viii + 204 p.
- Game, E.T., Lipsett-Moore, G., Saxon, E., Peterson, N., and Sheppard, S. 2011. Incorporating climate change adaptation into national conservation assessments. *Glob. Chang. Biol.* 17(10): 3150-3160.
- Gaston, K.J. 1997. What is rarity? *In* *The Biology of Rarity. Population and Community Biology Series, vol 17. Edited by K. W.E. and G. K.J. Springer, Dordrecht.*
- Gerber, L.R., Mancha-Cisneros, M.D.M., O'Connor, M.I., and Selig, E.R. 2014. Climate change impacts on connectivity in the ocean: Implications for conservation. *Ecosphere* 5(3): 1-18.

-
- Gill, D.A., Mascia, M.B., Ahmadi, G.N., Glew, L., Lester, S.E., Barnes, M., Craigie, I., Darling, E.S., Free, C.M., Geldmann, J., Holst, S., Jensen, O.P., White, A.T., Basurto, X., Coad, L., Gates, R.D., Guannel, G., Mumby, P.J., Thomas, H., Whitmee, S., Woodley, S., and Fox, H.E. 2017. Capacity shortfalls hinder the performance of marine protected areas globally. *Nature* 543(7647): 665-669.
- Gleason, M., McCreary, S., Miller-Henson, M., Ugoretz, J., Fox, E., Merrifield, M., McClintock, W., Serpa, P., and Hoffman, K. 2010. Science-based and stakeholder-driven marine protected area network planning: A successful case study from north central California. *Ocean Coast. Manage.* 53(2): 52-68.
- Gouvernement du Canada. 2011. [Cadre national pour le réseau d'aires marines protégées du Canada](#). 34 p.
- Gouvernement du Canada, et Conseil de la Nation haïda. 2018. Plan directeur de Gwaii Haanas Gina 'Waadluxan KilGuhlGa, Terre, mer et gens. 36 p.
- Government of Canada. 1996. [Oceans Act \(S.C. 1996, c. 31\)](#).
- Government of Canada and Council of the Haida Nation. 2010. The proposed Gwaii Haanas National Marine Conservation Area Reserve: process undertaken in the development of the interim zoning plan (draft for review). 16 p.
- Green, A., White, A., and Kilarski, S.e. 2013. Designing marine protected area networks to achieve fisheries, biodiversity, and climate change objectives in tropical ecosystems: A practitioner guide. T. The Nature Conservancy, and the USAID Coral Triangle Support Partnership, Cebu City, Philippines: viii + 35 p.
- Green, A.L., Fernandes, L., Almany, G., Abesamis, R., McLeod, E., Aliño, P.M., White, A.T., Salm, R., Tanzer, J., and Pressey, R.L. 2014. Designing marine reserves for fisheries management, biodiversity conservation, and climate change adaptation. *Coast. Manage.* 42(2): 143-159.
- Gregr, E.J., Lessard, J., and Harper, J. 2013. A spatial framework for representing nearshore ecosystems. *Prog. Oceanog.* 115: 189-201.
- Grüss, A., Kaplan, D.M., Guénette, S., Roberts, C.M., and Botsford, L.W. 2011. Consequences of adult and juvenile movement for marine protected areas. *Biol. Cons.* 144(2): 692-702.
- Guénette, S., Pitcher, T.J., and Walters, C. 2000. The potential of marine reserves for the management of northern cod in Newfoundland. *Bull. Mar. Sci.* 66(3): 831-852.
- Halpern, B.S. 2003. The impact of marine reserves: Do reserves work and does reserve size matter? *Ecol. Appl.* 13(sp1): 117-137.
- Halpern, B.S., and Warner, R.R. 2002. Marine reserves have rapid and lasting effects. *Ecol. Lett.* 5(3): 361-366.
- Halpern, B.S., Kappel, C.V., Selkoe, K.A., Micheli, F., Ebert, C.M., Kontgis, C., Crain, C.M., Martone, R.G., Shearer, C., and Teck, S.J. 2009. Mapping cumulative human impacts to California Current marine ecosystems. *Cons. Lett.* 2(3): 138-148.
- Harley, C.D.G., Randall Hughes, A., Hultgren, K.M., Miner, B.G., Sorte, C.J.B., Thornber, C.S., Rodriguez, L.F., Tomanek, L., and Williams, S.L. 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecol. Lett.* 9(2): 228-241.
- Harrold, C., Light, K., and Lisin, S. 1998. Organic enrichment of submarine-canyon and continental-shelf benthic communities by macroalgal drift imported from nearshore kelp forests. *Limnol. Oceanogr.* 43(4): 669-678.
-

-
- Hastings, A., and Botsford, L.W. 2006. Persistence of spatial populations depends on returning home. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 103(15): 6067-6072.
- Hazen, E.L., Jorgensen, S., Rykaczewski, R.R., Bograd, S.J., Foley, D.G., Jonsen, I.D., Shaffer, S.A., Dunne, J.P., Costa, D.P., Crowder, L.B., and Block, B.A. 2013. Predicted habitat shifts of Pacific top predators in a changing climate. *Nat. Clim. Chang.* 3(3): 234-238.
- He, H.S., DeZonia, B.E., and Mladenoff, D.J. 2000. An aggregation index (AI) to quantify spatial patterns of landscapes. *Landscape Ecol.* 15(7): 591-601.
- Heller, N.E., and Zavaleta, E.S. 2009. Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations. *Biol. Cons.* 142(1): 14-32.
- Helvey, M. 2004. Seeking Consensus on Designing Marine Protected Areas: Keeping the Fishing Community Engaged. *Coast. Manage.* 32(2): 173-190.
- Holsman, K., Samhuri, J., Cook, G., Hazen, E., Olsen, E., Dillard, M., Kasperski, S., Gaichas, S., Kelble, C.R., Fogarty, M., and Andrews, K. 2017. An ecosystem-based approach to marine risk assessment. *Ecosys. Health. Sustain.* 3(1): e01256.
- Hooker, S.K., and Gerber, L.R. 2004. Marine reserves as a tool for ecosystem-based management: the potential importance of megafauna. *Biosci.* 54: 27-39.
- Hooker, S.K., Cañadas, A., Hyrenbach, K.D., Corrigan, C., Polovina, J.J., and Reeves, R.R. 2011. Making protected area networks effective for marine top predators. *Endangered Species Res.* 13: 203-218.
- Horta e Costa, B., Claudet, J., Franco, G., Erzini, K., Caro, A., and Gonçalves, E.J. 2016. A regulation-based classificatoin system for Marine Protected Areas (MPAs). *Mar. Pol.* 72: 192-198.
- Howes, D., Harper, J.R., and Owens, E.H. 1994. [Physical shore-zone mapping system for British Columbia](#). Resource Inventory Committee (RIC) Report by the Coastal Task Force, RIC Secretariat, Victoria, BC. 71 p.
- Huijbers, C.M., Connolly, R.M., Pitt, K.A., Schoeman, D.S., Schlacher, T.A., Burfeind, D.D., Steele, C., Olds, A.D., Maxwell, P.S., Babcock, R.C., and Rissik, D. 2015. Conservation benefits of marine reserves are undiminished near coastal rivers and cities. *Cons. Lett.* 8(5): 312-319.
- Hutchings, J.A., and Festa-Bianchet, M. 2009. Canadian species at risk (2006–2008), with particular emphasis on fishes. *Environ. Rev.* 17: 53-65.
- IUCN-WCPA. 1994. Guidelines for protected area management categories. x + 261 p.
- IUCN-WCPA. 2008. Establishing marine protected area networks - making it happen. IUCN World Commission on Protected Areas, National Oceanic and Atmospheric Administration and The Nature Conservancy. Washington, DC. 118 p.
- IUCN-WCPA. 2018. Applying IUCN's global conservation standards to marine protected areas (MPA). Delivering effective conservation action through MPAs, to secure ocean health & sustainable development. Version 1.0. Gland, Switzerland.
- IUCN. 2003. Summary report of the Vth IUCN World Parks Congress: benefits beyond boundaries. *Sustainable Developments* 89(9): 16.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32 p.

-
- Jessen, S., Chan, K., Côté, I., Dearden, P., De Santo, E., Fortin, M.J., Guichard, F., Haider, W., Jamieson, G., Kramer, D.L., McCrea-Strub, A., Mulrennan, M., Montevecchi, W.A., Roff, J., Salomon, A., Gardner, J., Honka, L., Menafra, R., and Woodley, A. 2011. Science-based guidelines for MPAs and MPA Networks in Canada. 58 p.
- Joppa, L.N., and Pfaff, A. 2009. High and far: Biases in the location of protected areas. *PLoS One* 4(12): 1-6.
- Kaplan, D.M., Botsford, L.W., O'Farrell, M.R., and Gaines, S.D. 2009. Model-based assessment of persistence in proposed marine protected area designs. *Ecol. Appl.* 19: 433-448.
- Keppel, G., Van Niel, K.P., Wardell-Johnson, G.W., Yates, C.J., Byrne, M., Mucina, L., Schut, A.G.T., Hopper, S.D., and Franklin, S.E. 2012. Refugia: identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change. *Global. Ecol. Biogeog.* 21(4): 393-404.
- Kinlan, B.P., and Gaines, S.D. 2003. Propagule dispersal in marine and terrestrial environments: a community perspective. *Ecology* 84(8): 2007-2020.
- Kroeker, K.J., Kordas, R.L., Crim, R.N., and Singh, G. 2010. Meta-analysis reveals negative yet variable effects of ocean acidification on marine organisms. *Ecol. Lett.* 13(11): 1419-1434.
- Kroeker, K.J., Kordas, R.L., Crim, R., Hendriks, I.E., Ramajo, L., Singh, G.S., Duarte, C.M., and Gattuso, J.-P. 2013. Impacts of ocean acidification on marine organisms: quantifying sensitivities and interaction with warming. *Glob. Chang. Biol.* 19(6): 1884-1896.
- Krueck, N.C., Ahmadi, G.N., Possingham, H.P., Riginos, C., Treml, E.A., and Mumby, P.J. 2017. Marine reserve targets to sustain and rebuild unregulated fisheries. *PLoS Biol.* 15(1): e2000537.
- Le Port, A., Montgomery, J.C., Smith, A.N.H., Croucher, A.E., McLeod, I.M., and Lavery, S.D. 2017. Temperate marine protected area provides recruitment subsidies to local fisheries. *Proc. R. Soc. B.* 284(1865): 20171300.
- Le Quesne, W.J.F., and Codling, E.A. 2009. Managing mobile species with MPAs: the effects of mobility, larval dispersal, and fishing mortality on closure size. *ICES J. Mar. Sci.* 66(1): 122-131.
- Lester, S.E., and Halpern, B.S. 2008. Biological responses in marine no-take reserves versus partially protected areas. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 367: 49-56.
- Lester, S.E., Halpern, B.S., Grorud-Colvert, K., Lubchenco, J., Ruttenberg, B.I., Gaines, S.D., Airame, S., and Warner, R.R. 2009. Biological effects within no-take marine reserves: a global analysis. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 384: 33-46.
- Levin, N., Mazon, T., Brokovich, E., Jablon, P.-E., and Kark, S. 2015. Sensitivity analysis of conservation targets in systematic conservation planning. *Ecol. Appl.* 25(7): 1997-2010.
- Lieberknecht, L., Ardron, J.A., Wells, R., Ban, N.C., Lötter, M., Gerhartz, J.L., and Nicolson, D.J. 2010. Addressing ecological objectives through the setting of targets. *In* Marxan good practices handbook, version 2. *Edited by* J.A. Ardron and H.P. Possingham and C.J. Klein. Pacific Marine Analysis and Research Association, Victoria, BC. pp. 24-38.
- Lieberknecht, L.M., Ardron, J.A., Ban, N.C., Bennet, N.J., Eckert, L., Hooper, T.E.J., and Robinson, C.L.K. 2016. Recommended guidelines for applying Canada-BC Marine Protected Area Network Principles in Canada's Northern Shelf Bioregion: Principles 1,2,3,5,6,7,8,9,11,14 and 15. Report produced by PacMARA for the British Columbia Marine Protected Areas Technical Team (MPATT).

-
- Liebowitz, D.M., Nielsen, K.J., Dugan, J.E., Morgan, S.G., Malone, D.P., Largier, J.L., Hubbard, D.M., and Carr, M.H. 2016. Ecosystem connectivity and trophic subsidies of sandy beaches. *Ecosphere* 7(10): e01503.
- Lotterhos, K., Dick, S.J., and Haggarty, D.R. 2014. Evaluation of rockfish conservation area networks in the United States and Canada relative to the dispersal distance for black rockfish (*Sebastes melanops*). *Evol. Appl.* 7(2): 238-259.
- Mach, M.E., Wedding, L.M., Reiter, S.M., Micheli, F., Fujita, R.M., and Martone, R.G. 2017. Assessment and management of cumulative impacts in California's network of marine protected areas. *Ocean Coast. Manage.* 137: 1-11.
- Magris, R.A., Heron, S.F., and Pressey, R.L. 2015. Conservation planning for coral reefs accounting for climate warming disturbances. *PLoS One* 10(11): e0140828.
- Magris, R.A., Pressey, R.L., Weeks, R., and Ban, N.C. 2014. Integrating connectivity and climate change into marine conservation planning. *Biol. Cons.* 170: 207-221.
- Margules, C.R., and Pressey, R.L. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405(6783): 243-253.
- Marine Plan Partnership Initiative. 2015. [Haida Gwaii Marine Plan](#).
- Marine Plan Partnership Initiative. 2016. [Regional Action Framework](#).
- Marine Protected Area Federal Advisory Committee. 2017. Harnessing ecological spatial connectivity for effective marine protected areas and resilient marine ecosystems: scientific synthesis and action agenda.
- Markel, R.W., Lotterhos, K.E., and Robinson, C.L.K. 2017. Temporal variability in the environmental and geographic predictors of spatial-recruitment in nearshore rockfishes. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 574: 97-111.
- Maxwell, S.M., Hazen, E.L., Bograd, S.J., Halpern, B.S., Breed, G.A., Nickel, B., Teutschel, N.M., Crowder, L.B., Benson, S., Dutton, P.H., Bailey, H., Kappes, M.A., Kuhn, C.E., Weise, M.J., Mate, B., Shaffer, S.A., Hassrick, J.L., Henry, R.W., Irvine, L., McDonald, B.I., Robinson, P.W., Block, B.A., and Costa, D.P. 2013. Cumulative human impacts on marine predators. *Nat. Comm.* 4(2688)
- McClenachan, L., Cooper, A.B., Carpenter, K.E., and Dulvy, N.K. 2012. Extinction risk and bottlenecks in the conservation of charismatic marine species. *Cons. Lett.* 5(1): 73-80.
- McLeod, E., Salm, R., Green, A., and Almany, J. 2009. Designing marine protected area networks to address the impacts of climate change. *Front. Ecol. Environ.* 7(7): 362-370.
- Metcalfe, K., Roberts, T., Smith, R.J., and Harrop, S.R. 2013a. Marine conservation science and governance in North–West Europe: Conservation planning and international law and policy. *Mar. Pol.* 39: 289-295.
- Metcalfe, K., Delavenne, J., Garcia, C., Foveau, A., Dauvin, J.-C., Coggan, R., Vaz, S., Harrop, S.R., and Smith, R.J. 2013b. Impacts of data quality on the setting of conservation planning targets using the species–area relationship. *Divers. Distrib.* 19(1): 1-13.
- Micheli, F., and Niccolini, F. 2013. Achieving success under pressure in the conservation of intensely used coastal areas. *Ecol. Soc.* 18(4)
- Micheli, F., Halpern, B.S., Botsford, L.W., and Warner, R.R. 2004. Trajectories and correlates of community change in no-take marine reserves. *Ecol. Appl.* 14(6): 1709-1723.

-
- Micheli, F., Saenz-Arroyo, A., Greenley, A., Vazquez, L., Espinoza Montes, J.A., Rossetto, M., and De Leo, G.A. 2012. Evidence that marine reserves enhance resilience to climatic impacts. *PLoS One* 7(7): e40832.
- Miller, R.M., Rodriguez, J.P., Aniskowicz-Fowler, T., Bambaradeniya, C., Boles, R., Eaton, M.A., Gärdenfors, U., Keller, V., Molur, S., and Walker, S. 2006. Extinction risk and conservation priorities. *Science* 313: 441-441.
- Moffitt, E.A., Wilson White, J., and Botsford, L.W. 2011. The utility and limitations of size and spacing guidelines for designing marine protected area (MPA) networks. *Biol. Cons.* 144(1): 306-318.
- Moffitt, E.A., Botsford, L.W., Kaplan, D.M., and O'Farrell, M.R. 2009. Marine reserve networks for species that move within a home range. *Ecol. Appl.* 19(7): 1835-1847.
- Mooers, A.Ø., Prugh, L.R., Festa-Bianchet, M., and Hutchings, J.A. 2007. Biases in legal listing under Canadian endangered species legislation. *Cons. Biol.* 21(3): 572-575.
- MPO. 2002. [La stratégie sur les océans du Canada](#).
- MPO. 2010. Lignes directrices scientifiques pour l'élaboration des réseaux d'aires marines protégées (AMP). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2009/061.
- MPO. 2013. Orientation sur la formulation des objectifs de conservation et la définition d'indicateurs et de protocoles et de stratégies de suivi pour les réseaux biorégionaux d'aires marines protégées. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2012/08.
- MPO. 2016. Directives sur l'identification d'« autres mesures de conservation effectives par zone » dans les eaux côtières et marines du Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/002.
- MPO. 2017a. Lignes directrices scientifiques sur les stratégies de conception d'un réseau d'aires marines protégées dans la biorégion des plateaux de Terre-Neuve-et-Labrador. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/046.
- MPO. 2017b. Cadre d'identification des priorités en matière de conservation écologique pour la planification d'un réseau d'aires marines protégées et son application dans la biorégion du plateau nord. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/019 (Errata : Octobre 2018)
- MPO. 2018a. Réévaluation des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) dans la biorégion du plateau du Pacifique Nord. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/040.
- MPO. 2018b. Stratégies pour la conception d'un réseau d'aires marines protégées dans la biorégion du plateau néo-écossais. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/006.
- MPO. 2020. Évaluation des caractéristiques semi-côtières en fonction des critères visant à désigner les zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) dans la biorégion du plateau Nord. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/030.
- Munguía-Vega, A., Sáenz-Arroyo, A., Greenley, A.P., Espinoza-Montes, J.A., Palumbi, S.R., Rossetto, M., and Micheli, F. 2015. Marine reserves help preserve genetic diversity after impacts derived from climate variability: Lessons from the pink abalone in Baja California. *Glob. Ecol. Cons.* 4: 264-276.
- Murray, C.C., Agbayani, S., Alidina, H.M., and Ban, N.C. 2015. Advancing marine cumulative effects mapping: an update in Canada's Pacific waters. *Mar. Pol.* 58: 71-77.

-
- Natural England. 2009. Representativity and replication for a coherent network of Marine Protected Areas in England's territorial waters. (NECR018): xv + 116 p.
- Nicolson, D.J. 2010. Box 4.4: An alternative to expert workshops to assist in setting targets. *In* Marxan Good Practices Handbook, Version 2. *Edited by* J.A. Ardron and H.P. Possingham and C.J. Klein. Pacific Marine Analysis and Research Association, Victoria, BC. p. 32.
- Nielsen, E.S., Beger, M., Henriques, R., Selkoe, K.A., and von der Heyden, S. 2017. Multispecies genetic objectives in spatial conservation planning. *Cons. Biol.* 31(4): 872-882.
- O'Leary, B.C., Winther-Janson, M., Bainbridge, J.M., Aitken, J., Hawkins, J.P., and Roberts, C.M. 2016. Effective coverage targets for ocean protection. *Cons. Lett.* 9(6): 398-404.
- O, M., Martone, R., Hannah, L., Greig, L., Boutillier, J., and Patton, S. 2015. An Ecological Risk Assessment Framework (ERAF) for ecosystem-based oceans management in the Pacific Region. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/072. vii + 59 p.
- Oliver, T.H., Heard, M.S., Isaac, N.J., Roy, D.B., Procter, D., Eigenbrod, F., Freckleton, R., Hector, A., Orme, C.D., Petchey, O.L., Proenca, V., Raffaelli, D., Suttle, K.B., Mace, G.M., Martin-Lopez, B., Woodcock, B.A., and Bullock, J.M. 2015. Biodiversity and resilience of ecosystem functions. *Trends Ecol. Evol.* 30(11): 673-684.
- OSPAR. 2007. [Background document to support the assessment of whether the OSPAR network of marine protected areas is ecologically coherent](#). 54 p.
- Pacific North Coast Integrated Management Area (PNCIMA) Initiative. 2017. Pacific North Coast Integrated Management Area Plan. vii + 78 p.
- Palumbi, S.R. 2004. Marine reserves and ocean neighbourhoods: The spatial scale of marine populations and their management. *Ann. Rev. Env. Res.* 29: 31-68.
- Peachey, R.B.J. 2005. The synergism between hydrocarbon pollutants and UV radiation: a potential link between coastal pollution and larval mortality. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 315(1): 103-114.
- Pelc, R.A., Warner, R.R., Gaines, S.D., and Paris, C.B. 2010. Detecting larval export from marine reserves. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 107(43): 18266-18271.
- Pörtner, H.-O., Karl, D.M., Boyd, P.W., Cheung, W.W.L., Lluch-Cota, S.E., Nojiri, Y., Schmidt, D.N., and Zavialov, P.O. 2014. Ocean systems. *In* *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by* C.B. Field and V.R. Barros and D.J. Dokken and K.J. Mach and M.D. Mastrandrea and T.E. Bilir and M. Chatterjee and K.L. Ebi and Y.O. Estrada and R.C. Genova and B. Girma and E.S. Kissel and A.N. Levy and S. MacCracken and P.R. Mastrandrea and L.L. White. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. pp. 411-484.
- Pressey, R.L., Cowling, R.M., and Rouget, M. 2003. Formulating conservation targets for biodiversity pattern and process in the Cape Floristic Region, South Africa. *Biol. Cons.* 112: 99-127.
- Robb, C.K. 2014. Assessing the impact of human Activities on British Columbia's Estuaries. *PLoS One* 9(6): e99578.
- Robb, C.K., Bodtker, K.M., Wright, K., and Lash, J. 2011. Commercial fisheries closures in marine protected areas on Canada's Pacific coast: The exception, not the rule. *Mar. Pol.* 35(3): 309-316.

-
- Roberts, C.M., Branch, G., Bustamante, R.H., Castilla, J.C., Dugan, J., Halpern, B.S., and Lafferty, K.D. 2003a. Application of ecological criteria in selecting marine reserves and developing reserve networks. *Ecol. Appl.* 13(sp1): 215-228.
- Roberts, C.M., Andelman, S., Branch, G., Bustamante, R.H., Castilla, J.C., Dugan, J., Halpern, B.S., Lafferty, K.D., Leslie, H., Lubchenco, J., and McArdle, D. 2003b. Ecological criteria for evaluating candidate sites for marine reserves. *Ecol. Appl.* 13(sp1): 199-214.
- Robinson, C.L.K., Morrison, J., and Foreman, M.G.G. 2005. Oceanographic connectivity among marine protected areas on the north coast of British Columbia, Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62(6): 1350-1362.
- Roff, J.C., Taylor, M.E., and Laughren, J. 2003. Geophysical approaches to the classification, delineation and monitoring of marine habitats and their communities. *Aquat. Cons. Mar. Fresh. Ecosys.* 13(1): 77-90.
- Rondinini, C. 2010. A review of methodologies that could be used to formulate ecologically meaningful targets for marine habitat coverage within the UK MPA network. 438
- Rondinini, C., and Chiozza, F. 2010. Quantitative methods for defining percentage area targets for habitat types in conservation planning. *Biol. Cons.* 143(7): 1646-1653.
- Rubidge, Emily, Nephin, J, Gale, K.S.P., & Curtis, J. 2018 Réévaluation des zones d'importance écologique et biologique dans la biorégion du plateau du Pacifique Nord. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2018/053. xiv + 106 p.
- Rubidge, E., Gale, K.S.P., Curtis, J.M.R., McClelland, E., Feyrer, L., Bodtke, K., et Robb, C. 2016. Methodology of the Pacific Marine Ecological Classification System and its application to the Northern and Southern Shelf Bioregions. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2016/035. xi + 124 p.
- Russell, B.D., Thompson, J.-A.I., Falkenberg, L.J., and Connell, S.D. 2009. Synergistic effects of climate change and local stressors: CO₂ and nutrient-driven change in subtidal rocky habitats. *Glob. Chang. Biol.* 15(9): 2153-2162.
- Saarman, E., Gleason, M., Ugoretz, J., Airamé, S., Carr, M., Fox, E., Frimodig, A., Mason, T., and Vasques, J. 2013. The role of science in supporting marine protected area network planning and design in California. *Ocean Coast. Manage.* 74: 45-56.
- Samhuri, J.F., and Levin, P.S. 2012. Linking land- and sea-based activities to risk in coastal ecosystems. *Biol. Cons.* 145(1): 118-129.
- Schultz, J.A., Darling, E.S., and Côté, I.M. 2013. What is an endangered species worth? Threshold costs for protecting imperilled fishes in Canada. *Mar. Pol.* 42: 125-132.
- Sciberras, M., Jenkins, S.R., Kaiser, M.J., Hawkins, S.J., and Pullin, A.S. 2013. Evaluating the biological effectiveness of fully and partially protected marine areas. *Environ. Evid.* 2(1): 4.
- Selkoe, K.A., D'Aloia, C.C., Crandall, E.D., Iacchei, M., Liggins, L., Puritz, J.B., Von der Heyden, S., and Toonen, R.J. 2016. A decade of seascape genetics: contributions to basic and applied marine connectivity. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 554: 1-19.
- Shanks, A.L. 2009. Pelagic larval duration and dispersal distance revisited. *Biol. Bull.* 216(3): 373-385.
- Shanks, A.L., Grantham, B.A., and Carr, M.H. 2003. Propagule dispersal distance and the size and spacing of marine reserves. *Ecol. Appl.* 13(sp1): 159-169.

-
- Smith, R.J., Goodman, P.S., and Matthews, W.S. 2006. Systematic conservation planning: a review of perceived limitations and an illustration of the benefits, using a case study from Maputaland, South Africa. *Oryx* 40(4): 400-410.
- Smith, R.J., Eastwood, P.D., Ota, Y., and Rogers, S.I. 2009. Developing best practice for using Marxan to locate Marine Protected Areas in European waters. *ICES J. Mar. Sci.* 66(1): 188-194.
- Stewart, G.B., Kaiser, M.J., Côté, I.M., Halpern, B.S., Lester, S.E., Bayliss, H.R., and Pullin, A.S. 2009. Temperate marine reserves: global ecological effects and guidelines for future networks. *Cons. Lett.* 2(6): 243-253.
- [Stratégie Canada – Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées](#). 2014.
- Strong, A.L., Kroeker, K.J., Teneva, L.T., Mease, L.A., and Kelly, R.P. 2014. Ocean acidification 2.0: managing our changing coastal ocean chemistry. *Biosci.* 64(7): 581-592.
- Sunday, J.M., Popovic, I., Palen, W.J., Foreman, M.G.G., and Hart, M.W. 2014. Ocean circulation model predicts high genetic structure observed in a long-lived pelagic developer. *Mol. Ecol.* 23(20): 5036-5047.
- Svancara, L.K., Brannon, R., Scott, J.M., Groves, C.R., Noss, R.F., and Pressey, R.L. 2005. Policy-driven versus evidence-based conservation: a review of political targets and biological needs. *Biosci.* 55(11): 989-995.
- Teck, S.J., Halpern, B.S., Kappel, C.V., Micheli, F., Selkoe, K.A., Crain, C.M., Martone, R., Shearer, C., Arvai, J., Fischhoff, B., and Murray, G. 2010. Using expert judgment to estimate marine ecosystem vulnerability in the California Current. *Ecol. Appl.* 20(5): 1402-1416.
- Tittensor, D.P., Baco, A.R., Hall-Spencer, J.M., Orr, J.C., and Rogers, A.D. 2010. Seamounts as refugia from ocean acidification for cold-water stony corals. *Mar. Ecol.* 31: 212-225.
- Turner, M.G., Gardner, R.H., and O'Neill, R.V. 2001. *Landscape ecology in theory and practice*. Springer, New York.
- van der Meer, M.H., Hobbs, J.-P.A., Jones, G.P., and van Herwerden, L. 2012. Genetic connectivity among and self-replenishment within island populations of a restricted range subtropical reef fish. *PLoS One* 7(11): e49660.
- Vander Schaaf, D., Popper, K., Kelly, D., and Smith, J. 2013. *Pacific Northwest marine ecoregional assessment*. The Nature Conservancy, Portland, Oregon.
- Virtanen, E.A., Viitasalo, M., Lappalainen, J., and Moilanen, A. 2018. Evaluation, gap analysis, and the potential expansion of the Finnish marine protected area network. *Front. Mar. Sci.* 5(402)
- Watts, M.E., Ball, I.R., Stewart, R.S., Klein, C.J., Wilson, K., Steinback, C., Lourival, R., Kircher, L., and Possingham, H.P. 2009. Marxan with Zones: software for optimal conservation based land- and sea-use zoning. *Env. Model. Software* 24(12): 1513-1521.
- West, J.M., and Salm, R.V. 2003. Resistance and resilience to coral bleaching: implications for coral reef conservation and management. *Cons. Biol.* 17: 956-967.
- Wiersma, Y.F., Beechey, T.J., Oosenbrug, B.M., and Meikle, J.C. 2005. *Protected areas in Northern Canada: designing for ecological integrity. Phase 1 Report*. (CCEA Occasional Paper No. 16): xiv + 128 p. + folded map.

Williams, R., Grand, J., Hooker, S.K., Buckland, S.T., Reeves, R.R., Rojas-Bracho, L., Sandilands, D., and Kaschner, K. 2014. Prioritizing global marine mammal habitats using density maps in place of range maps. *Ecography* 37(3): 212-220.

ANNEXE 1 : PRINCIPES DE CONCEPTION DES RÉSEAUX D'AMP

Tableau 21. Principes de conception du réseau d'AMP pour la biorégion du plateau Nord.

Principes de conception des réseaux écologiques	
Principe 1. Inclure toute la gamme de la biodiversité présente dans le Pacifique canadien	
<i>Représentation</i>	Représenter chaque type d'habitat dans l'ensemble du réseau d'AMP. Par exemple, des récifs rocheux, des herbiers de zostère, des vasières intertidales, des tourbillons persistants ou des remous ou une représentation selon une hiérarchie d'échelles écologiques (p. ex. représentation des récifs rocheux dans une classification biogéographique plus vaste).
<i>Réplication</i>	Le degré de réplication doit être évalué à une échelle biorégionale (ou plus fine) afin de protéger contre les événements ou les perturbations catastrophiques et de renforcer la résilience dans l'ensemble du réseau d'AMP.
Principe 2. Veiller à intégrer les zones d'importance écologique et biologique (ZIEB)	
<i>Protection des habitats uniques ou vulnérables</i>	Concevoir les réseaux de manière à inclure des lieux biophysiques spéciaux et uniques, ainsi que des zones où la biodiversité et la productivité sont élevées.
<i>Protection des aires de quête de nourriture ou de reproduction</i>	Concevoir les réseaux de manière à inclure des aires importantes pour la reproduction, l'alimentation et des regroupements denses.
<i>Protection des populations sources</i>	Concevoir les réseaux de manière à inclure d'importantes sources de reproduction (p. ex. aires de croissance, aires de frai, sources d'œufs).
Principe 3. Assurer les liens écologiques	
<i>Connectivité</i>	Dans la mesure du possible, tenir compte de la dynamique de la dispersion, des domaines vitaux des organismes marins et de la répartition des habitats marins, dans l'espace et dans le temps, surtout dans l'évaluation des réplicats et la détermination de l'espacement entre les sites des AMP dans le réseau.
Principe 4. Maintenir la protection à long terme	
Les avantages des réseaux d'AMP peuvent se concrétiser en quelques saisons ou plusieurs décennies. Il faut donc mettre en œuvre les mesures de gestion de façon permanente afin de mieux réaliser les avantages de la protection.	
Principe 5. Assurer la contribution maximale des différentes AMP	
<i>Taille</i>	Concevoir les différentes AMP de façon à inclure une superficie suffisante pour atteindre les objectifs du site et contribuer efficacement aux buts du réseau et aux objectifs biorégionaux à long terme.
<i>Espacement</i>	Concevoir les réseaux d'AMP de manière à refléter l'espacement des habitats, à couvrir l'étendue géographique des habitats et à faciliter la connectivité écologique entre les sites. L'espacement doit être évalué à plusieurs échelles (de la biorégion et de la côte) afin de faciliter le mieux possible la connectivité.

Principes de conception des réseaux écologiques	
<i>Forme</i>	Concevoir la forme de chaque AMP dans la mesure du possible de manière à suivre les limites écologiques, à éviter la fragmentation des habitats cohésifs et à faciliter la surveillance et l'application de la loi.
Principes de conception des réseaux sociaux, économiques et culturels	
Principe 6. Reconnaître et prendre en considération toute la gamme des utilisations, des activités et des valeurs soutenues par les environnements marins.	
Principe 7. Maximiser le positif.	
Principe 8. Réduire au minimum le négatif.	
Principe 9. Améliorer l'efficacité de la gestion et la conformité afin de maximiser les avantages et de réduire au minimum les coûts.	
Principes directeurs généraux	
Principe 10. Travailler avec les autres.	
Principe 11. Respecter les traités, le titre, les droits, les aspirations et la vision du monde des Premières Nations.	
Principe 12. Encourager la gestion écosystémique.	
Principe 13. Appliquer la gestion adaptative.	
Principe 14. Mettre à profit les AMP existantes, d'autres outils de gestion et les initiatives de planification marine.	
Principe 15. Inclure une gamme complète de niveaux de protection.	
Principe 16. Adopter une approche de précaution.	

ANNEXE 2 : LIGNES DIRECTRICES SUR LA CONCEPTION ÉCOLOGIQUE

Tableau 22. Ébauche des lignes directrices sur la conception écologique et des stratégies de conception connexes élaborées par l'équipe technique des aires marines protégées à l'aide des orientations fournies par PacMara (Lieberknecht et al. 2016) et intégrant les commentaires des intervenants et des partenaires de l'équipe technique des aires marines protégées. PC : priorités de conservation; ZIEB : zones d'importance écologique et biologique; ZI : zones importantes.

Ligne directrice principale	Ligne directrice secondaire	Stratégie de conception
1. Représenter et répliquer les cibles pour chaque catégorie dans au moins un système de classification complet à grande échelle dans la zone de planification.	1.1. Utiliser les classifications espèce-habitat comme indicateurs de la biodiversité, le cas échéant.	Cibles définies selon l'approche du filtre grossier
	1.2. Utiliser plus d'un système de classification complet en même temps, si possible, en les intégrant au besoin.	Cibles définies selon l'approche du filtre grossier
2. Dresser une liste de priorités de conservation et établir des cibles de représentation et de réplification à l'aide de critères qui appuient les buts et les objectifs du réseau.	2.1. Inclure les meilleures données spatiales disponibles pour les priorités de conservation définies qui peuvent être délimitées géographiquement dans la conception du réseau.	Caractéristiques spatiales et ensembles de données
	2.2. Déterminer si les qualités écologiques importantes des priorités de conservation bénéficieront des mesures de protection spatiale ou seront améliorées par celles-ci au moment de décider de cibler ou non les différentes priorités de conservation (en tout ou en partie) dans le réseau d'AMP.	Cibles définies selon l'approche du filtre fin, caractéristiques spatiales et ensembles de données
	2.3. Répliquer les priorités de conservation d'une catégorie à l'autre dans les systèmes de classification choisis, à plusieurs échelles.	Réplication
	2.4. Varier considérablement les cibles de représentation des priorités de conservation (<5 à 100 %) en fonction de la rareté, de la vulnérabilité, de l'importance, des niveaux d'incertitude des données et des niveaux de protection des AMP appliqués.	Cibles définies selon l'approche du filtre fin
	2.5. Appliquer des cibles de représentation plus basses pour les catégories d'habitats vastes et répandus, et des cibles plus élevées pour des catégories moins répandues et définies plus étroitement.	Cibles définies selon l'approche du filtre grossier
	2.6. Appliquer des cibles de représentation plus élevées pour les caractéristiques rares, menacées et en voie de disparition et, dans la mesure du possible, appliquer un plus grand nombre de répliqués que pour les caractéristiques courantes.	Cibles définies selon l'approche du filtre fin
	2.7. Relever les cibles de représentation lors de l'application de niveaux de protection plus bas des AMP, au besoin, et vice versa.	Niveaux de protection
	2.8. Tenir compte de la taille de la parcelle et du niveau de protection pour déterminer les cibles de réplification.	Réplication
	2.9. Veiller à inclure (en tout ou en partie) les ZIEB qui sont des priorités de conservation dans le réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord.	Cibles définies selon l'approche du filtre fin, caractéristiques spatiales et ensembles de données

Ligne directrice principale	Ligne directrice secondaire	Stratégie de conception
3. Veiller à ce que les AMP ayant des niveaux de protection variables soient bien réparties dans toute la région de planification, ainsi que dans les zones littorales et extracôtières.	3.1. Appliquer la taille et l'espacement de sorte que les sites côtiers puissent être plus petits et plus rapprochés les uns des autres que les sites hauturiers.	Taille, espacement
	3.2. Refléter les gradients côtiers-hauturiers en orientant une série de sites s'étendant au large à partir des côtes/du littoral.	Non abordé explicitement ici
	3.3. Mesurer les distances entre les sites selon la façon dont les poissons nagent, et non à vol d'oiseau, en appliquant les lignes directrices sur l'espacement dans les fjords et les passages confinés.	Non abordé explicitement ici
	3.4. Tenir compte des effets prévus des changements climatiques sur les habitats et les espèces pour déterminer la répartition et la représentation des priorités de conservation et la répartition des AMP afin de favoriser la résilience écologique.	Non abordé explicitement ici
4. Varier la taille et la forme des AMP en fonction de l'emplacement du site, du niveau de protection et des objectifs de conservation.	4.1. Appliquer une fourchette de taille minimale de 5 à 150 km ² pour les sites à forte protection, la taille minimale étant de préférence de 50 km ² .	Taille
	4.2. Veiller à ce que les sites ayant des niveaux de protection plus bas soient plus grands que les sites à forte protection, avec une fourchette de taille minimale de 10 à 300 km ² pour les sites de la catégorie IV de l'UICN et une fourchette de taille minimale de 20 à 600 km ² pour les sites de la catégorie VI de l'UICN.	Niveaux de protection
	4.3. Entourer les zones à forte protection d'une zone tampon de protection plus basse, le cas échéant.	Non abordé explicitement ici
	4.4. Tenir compte des différences dans la géographie prédominante, l'océanographie et l'échelle du paysage au moment de déterminer la taille et l'espacement des AMP.	Taille, espacement
	4.5. Appliquer une taille minimale de parcelle de 0,25 km ² (25 ha) pour inclure des habitats à échelle fine (taille médiane de l'habitat inférieure à 250 km ²) dans le réseau d'AMP.	Réplication
	4.6. Appliquer une taille minimale de parcelle de 2,5 km ² (250 ha) pour inclure des habitats à l'échelle grossière (taille médiane de l'habitat > 250 km ²) dans le réseau d'AMP.	Cibles définies selon l'approche du filtre grossier
	4.7. Protéger les caractéristiques et habitats discrets et les processus écologiques dominants à l'échelle locale dans leur intégralité, et non fragmentés.	Non abordé explicitement ici
	4.8. Refléter les comportements connus des espèces, comme le regroupement, l'alimentation ou la reproduction, au moment de déterminer la forme des AMP.	Caractéristiques spatiales et ensembles de données
	4.9. Réduire au minimum le rapport pourtour-surface dans la forme des AMP afin de maximiser la compacité, dans la mesure du possible.	Non abordé explicitement ici

RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 2

Lieberknecht, L.M., Ardron, J.A., Ban, N.C., Bennet, N.J., Eckert, L., Hooper, T.E.J., and Robinson, C.L.K. 2016. Recommended guidelines for applying Canada-BC Marine Protected Area Network Principles in Canada's Northern Shelf Bioregion: Principles 1,2,3,5,6,7,8,9,11,14 and 15. Report produced by PacMARA for the British Columbia Marine Protected Areas Technical Team (MPATT).

ANNEXE 3 : MARXAN ET MARXAN WITH ZONES

APERÇU

- Marxan est l'outil d'aide à la décision le plus utilisé pour la planification systématique de la conservation.
- Marxan a facilité des exercices de planification spatiale marine partout au Canada : p. ex. la biorégion du plateau Nord (Partenariat de planification marine pour la côte nord du Pacifique, MaPP¹³), la côte ouest de l'île de Vancouver (WCA¹⁴), la côte de la Colombie-Britannique (BCMCA¹⁵), la biorégion du plateau néo-écossais (MPO).
- Marxan est utilisé pour déterminer les zones qui répondront aux objectifs de conservation tout en réduisant au minimum les effets sur les intérêts humains, d'une manière transparente et reproductible.
- Marxan facilite la mobilisation des intervenants et l'évaluation des compromis en créant de multiples configurations possibles du réseau d'AMP qui répondent aux besoins écologiques, culturels et socio-économiques.

PROCESSUS DE MARXAN

- Définir les buts et les objectifs du réseau.
- Déterminer les caractéristiques de conservation et les données spatiales correspondantes.
- Fixer des cibles pour chaque caractéristique (p. ex. 30 % des herbiers de zostère; 20 % des frayères du saumon).
- Diviser la zone d'étude en unités de planification (p. ex. polygones de 1 km x 1 km) et calculer la quantité de chaque caractéristique dans chaque unité.
- Déterminer des scénarios :
 - Trouver les solutions les plus efficaces dans l'espace.
 - Trouver des solutions qui réduisent au minimum les effets sur les utilisateurs humains.
 - Évaluer la contribution des AMP existantes et proposées aux objectifs de conservation et déterminer d'autres zones qui peuvent aider à atteindre les cibles.
- Exécuter Marxan - à l'aide des variables d'entrée, Marxan met à l'essai des millions de combinaisons d'unités de planification pour déterminer une série de solutions qui atteignent les cibles aux coûts les plus bas possible (Figure 18).

¹³ MaPP – [Marine Plan Partnership for the North Pacific Coast](#) (Partenariat de planification marine pour la côte nord du Pacifique)

¹⁴ WCA – [West Coast Aquatic](#)

¹⁵ BCMCA – [British Columbia Marine Conservation Analysis](#) (analyse de la conservation marine en Colombie-Britannique)

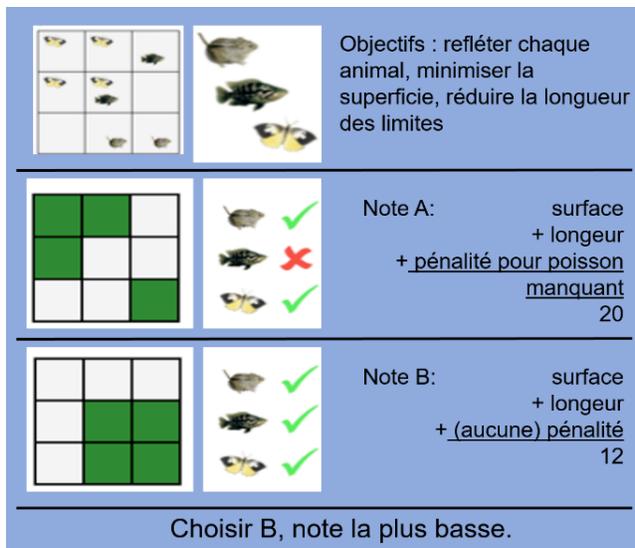


Figure 18. Exemple de flux de travail Marxan (site Web de CLUZ, adapté par la BCMCA).

- Sorties de Marxan (Figure 19) :
 - Une série d'exemples de configurations de réseau qui atteignent les cibles aux coûts les plus bas possible.
 - Fréquence de sélection - Marxan calcule à quelle fréquence chaque unité de planification est choisie dans les exemples de solutions, aidant les utilisateurs à déterminer l'importance de chaque zone pour atteindre les objectifs de conservation tout en réduisant au minimum les effets économiques, sociaux ou culturels.

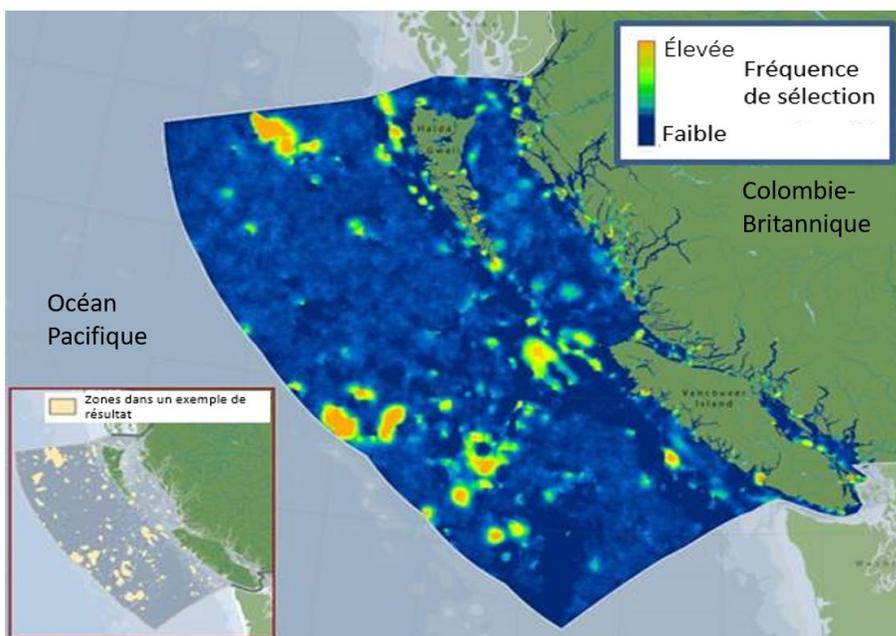


Figure 19. Sorties de Marxan pour un exemple d'analyse, ne visant pas la planification (BCMCA).

MARXAN WITH ZONES

- Une mise à jour du logiciel Marxan qui vous permet de fixer des zones et de définir les caractéristiques souhaitées et les activités permises dans chaque zone.

COMMENT LES SORTIES SERONT UTILISÉES

- Les analyses Marxan serviront à guider la conception du réseau par l'équipe technique des aires marines protégées (le logiciel ne peut pas intégrer toute l'information nécessaire pour atteindre les objectifs).
- Les cartes des points chauds représentant la fréquence de sélection seront combinées à l'information spatiale qui ne convient pas à Marxan (p. ex. connectivité, données temporelles ou culturelles) et utilisées pour guider l'emplacement des AMP.

AUTRES RESSOURCES

- [Site officiel de Marxan](#)
- [Aperçu de Marxan \(PacMara\)](#)
- [Analyses Marxan pour le Pacifique canadien \(BCMCA\)](#)

ANNEXE 4 : NIVEAUX DE PROTECTION DE L'UICN

Tableau 23. Description des catégories d'aires protégées de l'UICN (Ban et al. 2014; adapté de Day et al. 2012).

Catégorie	Description	Objectif principal	Autres objectifs pertinents ou remarques
Ia.	Aires protégées qui sont mises en réserve pour protéger la biodiversité ou des indicateurs de la biodiversité (p.ex. des caractéristiques géomorphologiques, des processus océanographiques), où les visites, l'utilisation et les effets anthropiques sont strictement contrôlés et limités pour garantir la protection des valeurs de conservation. Ces aires peuvent servir d'aires de référence indispensables pour la recherche scientifique et la surveillance continue.	Conserver des écosystèmes exceptionnels à l'échelle régionale, nationale ou mondiale, des espèces (occurrences ou regroupements) ou d'autres caractéristiques biophysiques, formées principalement ou entièrement par des forces non humaines, qui seront dégradés ou détruits lorsqu'ils seront soumis à des effets anthropiques même très légers.	Conserver les valeurs culturelles et spirituelles associées à la nature. Gérées pour un nombre relativement faible de visiteurs humains. Aucune extraction de ressources n'est permise.
Ib	Aires généralement vastes et intactes ou légèrement modifiées, qui ont conservé leur caractère et leur influence naturels, qui sont dépourvues d'habitations humaines permanentes ou significatives et qui sont protégées et gérées afin de préserver leur état naturel.	Protéger l'intégrité écologique à long terme des zones naturelles qui ne sont pas perturbées par une activité humaine importante, où des infrastructures modernes n'ont pas été installées et où les forces et les processus naturels prédominent, afin que les générations actuelles et futures aient l'occasion de les découvrir.	Permettre aux communautés autochtones de maintenir leur mode de vie et leurs coutumes traditionnels fondés sur le milieu sauvage. La récolte traditionnelle des Premières Nations et la collecte pour la recherche scientifique sont autorisées.
II	Vastes aires naturelles ou quasi naturelles mises en réserve pour protéger des processus écologiques à grande échelle, ainsi que les espèces et les caractéristiques des écosystèmes de la région, qui servent aussi de zones destinées aux activités de nature environnementale, culturelle, spirituelle, scientifique, éducative et récréative, ainsi qu'à la découverte par des visiteurs.	Protéger la biodiversité naturelle de même que la structure écologique et les processus environnementaux sous-jacents, et promouvoir l'éducation et les loisirs.	Tenir compte des besoins des peuples autochtones et des collectivités locales, y compris l'utilisation des ressources aux fins de subsistance, dans la mesure où ils ne nuisent pas à l'objectif principal de gestion; appuyer un développement économique compatible, principalement par les loisirs et le tourisme; qui peuvent contribuer aux collectivités locales. La collecte pour la recherche scientifique est autorisée.
III	Protègent un monument naturel spécifique, qui peut être un élément topographique, une montagne ou une caverne sous-marine, une caractéristique géologique telle qu'une grotte ou même un élément vivant comme un îlot boisé ancien. Ce sont généralement des aires protégées assez petites et elles	Protéger des caractéristiques naturelles exceptionnelles particulières ainsi que la biodiversité et les habitats qui y sont associés.	Conserver les valeurs spirituelles et culturelles traditionnelles du site. La récolte traditionnelle des Premières Nations et la collecte pour la recherche scientifique sont autorisées.

Catégorie	Description	Objectif principal	Autres objectifs pertinents ou remarquables
	revêtent souvent beaucoup d'intérêt pour les visiteurs.		
IV	Visent à protéger des espèces ou des habitats particuliers, et dont la gestion reflète cette priorité. De nombreuses aires protégées de la catégorie IV nécessitent des interventions régulières et actives pour répondre aux exigences d'espèces particulières ou pour maintenir des habitats.	Maintenir, conserver et restaurer des espèces et des habitats.	Pas strictement protégées contre l'utilisation humaine. Une certaine extraction durable des ressources est permise, dans la mesure où elle est compatible avec les objectifs de conservation de l'AMP.
V	Zones où l'interaction des hommes et de la nature a produit, au fil du temps, un caractère distinct, avec des valeurs écologiques, biologiques, culturelles et panoramiques considérables; la sauvegarde de l'intégrité de cette interaction est vitale pour protéger et maintenir l'aire, la conservation de la nature associée ainsi que d'autres valeurs.	Protéger et maintenir d'importants paysages/paysages marins, la conservation de la nature qui y est associée, ainsi que d'autres valeurs créées par les interactions avec les humains dans le cadre de leurs pratiques de gestion traditionnelles.	Préserver une interaction équilibrée entre la nature et la culture par la protection de paysages ou de paysages marins et par des approches traditionnelles de gestion, des sociétés, des cultures et des valeurs spirituelles associées. L'extraction durable des ressources est permise, dans la mesure où elle est compatible avec les objectifs de conservation de l'AMP.
VI	Préservent des écosystèmes et des habitats, ainsi que les valeurs culturelles et les systèmes de gestion des ressources naturelles traditionnelles qui y sont associés. Ces zones sont généralement vastes, et la plus grande partie de leur superficie présente des conditions naturelles; une certaine proportion y est soumise à une gestion durable des ressources naturelles, et une utilisation modérée des ressources naturelles, non industrielle et compatible avec la conservation de la nature, y est considérée comme l'un des objectifs principaux de l'aire.	Protéger des écosystèmes naturels et utiliser les ressources naturelles de façon durable, lorsque conservation et utilisation durable peuvent être mutuellement bénéfiques.	Promouvoir l'utilisation durable des ressources naturelles en tenant compte des dimensions écologiques, économiques et sociales; intégrer d'autres approches culturelles, systèmes de croyances et visions du monde dans un éventail d'approches sociales et économiques de la conservation de la nature. L'extraction durable des ressources est permise, dans la mesure où elle est compatible avec les objectifs de conservation de l'AMP.

RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 4

- Ban, N.C., McDougall, C., Beck, M., Salomon, A.K., and Cripps, K. 2014. Applying empirical estimates of marine protected area effectiveness to assess conservation plans in British Columbia, Canada. *Biol. Cons.* 180: 134-148.
- Day, J., Dudley, N., Hockings, M., Holmes, G., and Laffoley, D. 2012. Guidelines for applying the IUCN protected area management categories to Marine Protected Areas. IUCN, Gland, Switzerland. 36 p.

ANNEXE 5 : CARTES DES CARACTÉRISTIQUES DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE GROSSIER

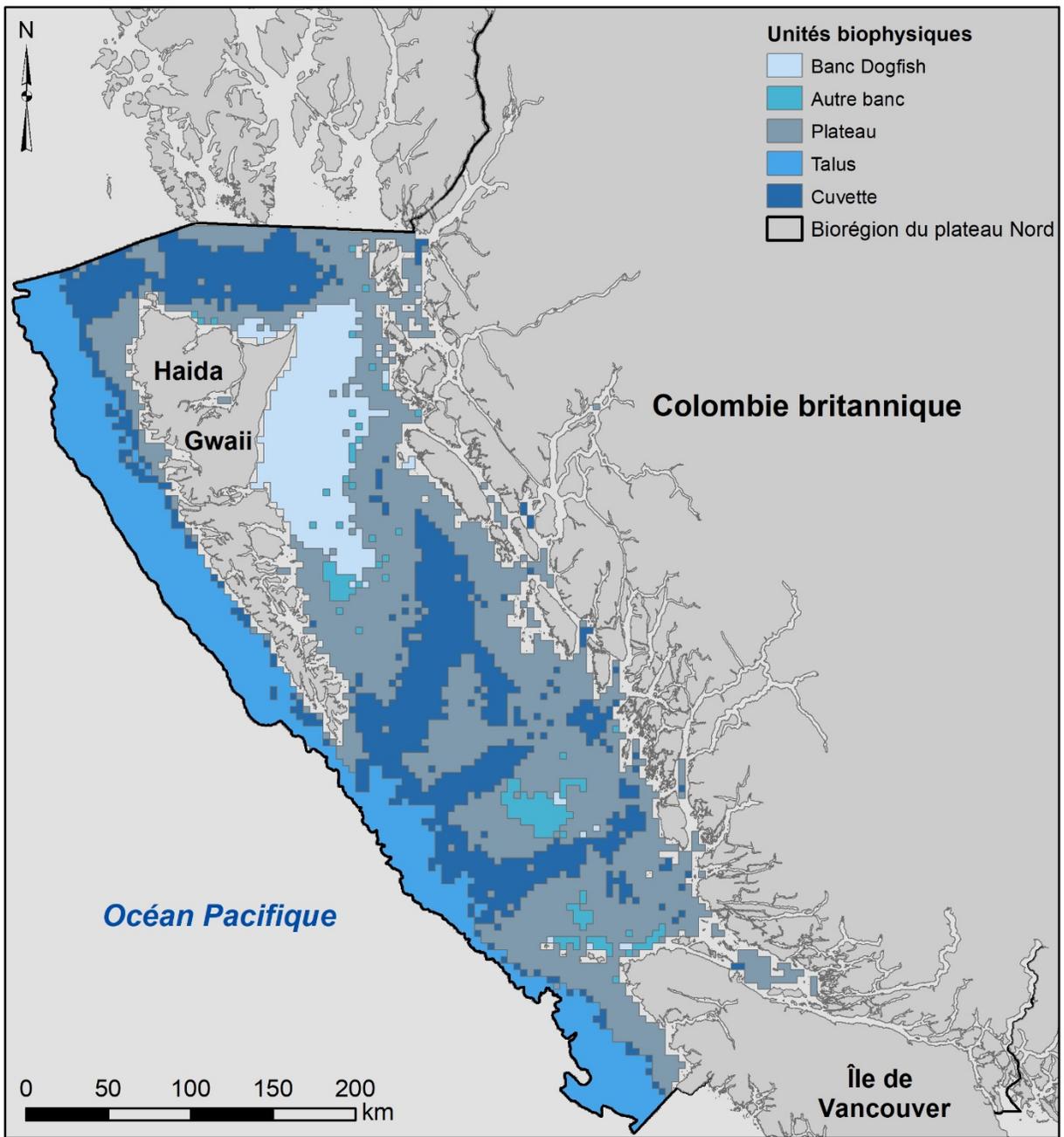


Figure 20. Unités biophysiques du Système de classification écologique marine du Pacifique (PCEMS; Rubidge et al. 2016).

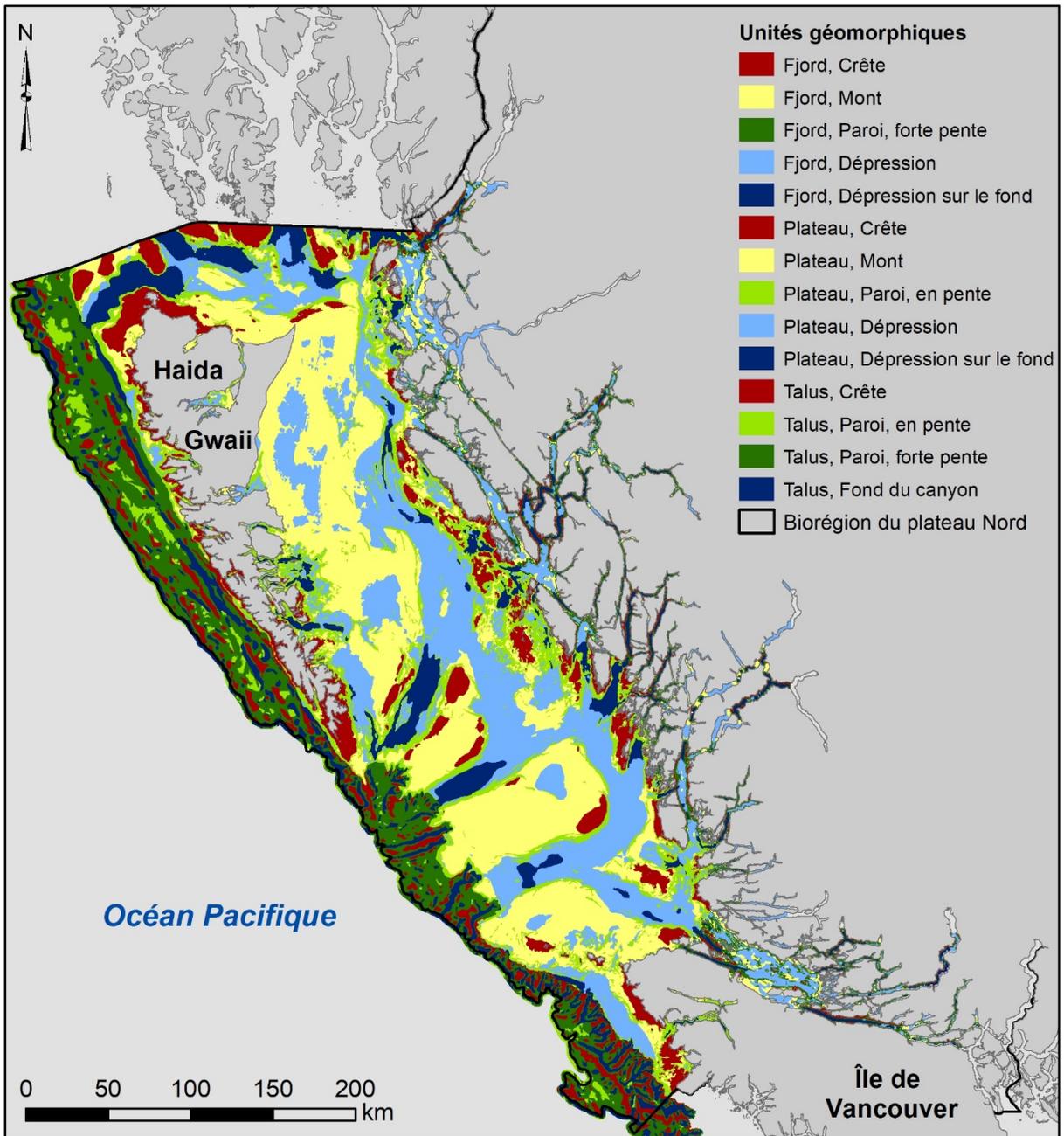


Figure 21. Unités géomorphiques du Système de classification écologique marine du Pacifique (PCEMS; Rubidge et al. 2016).

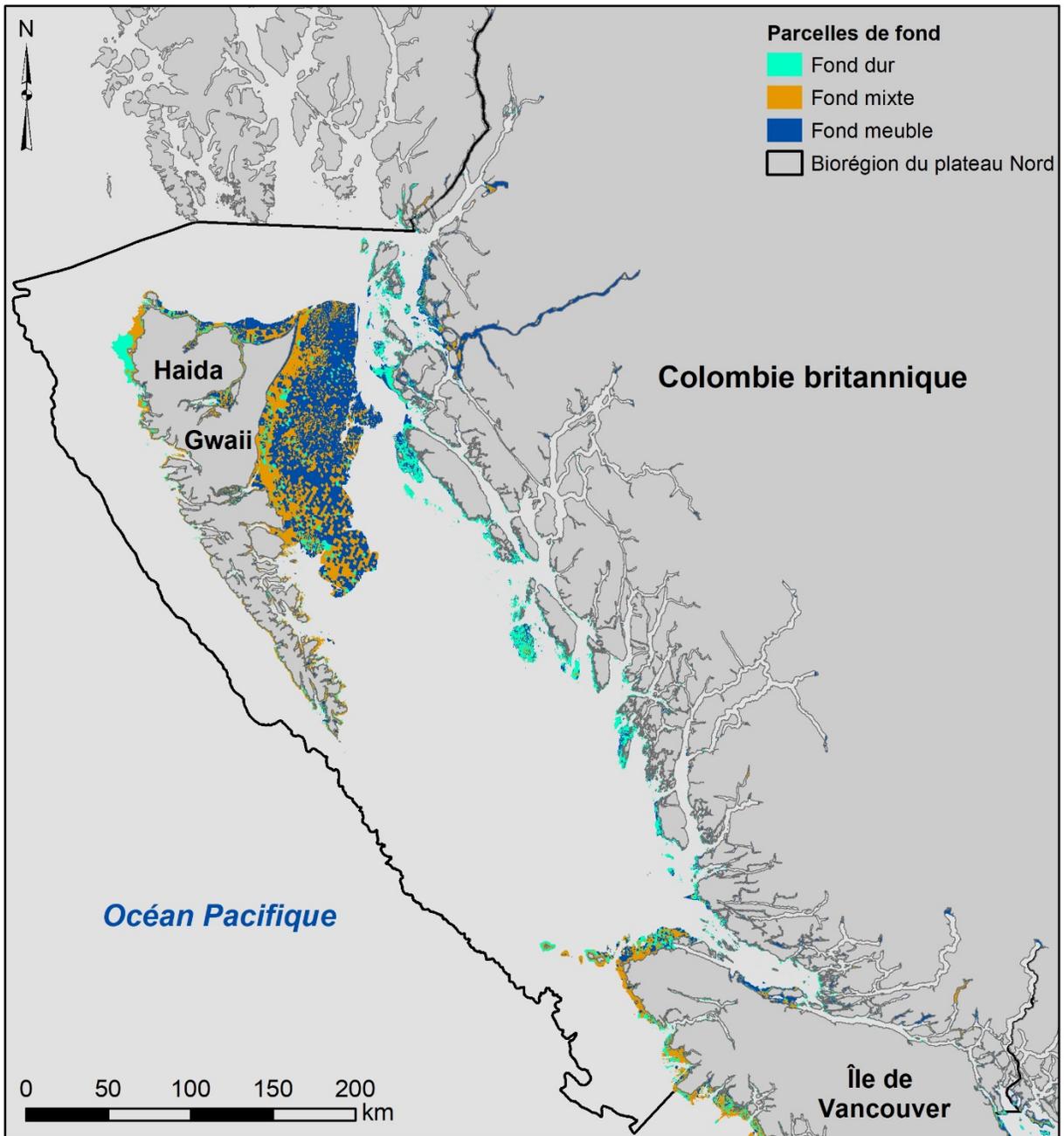


Figure 22. Parcelles de fond incluses dans le Système de classification écologique marine du Pacifique (PMECS; Rubidge et al. 2016) (Gregr et al. 2013).

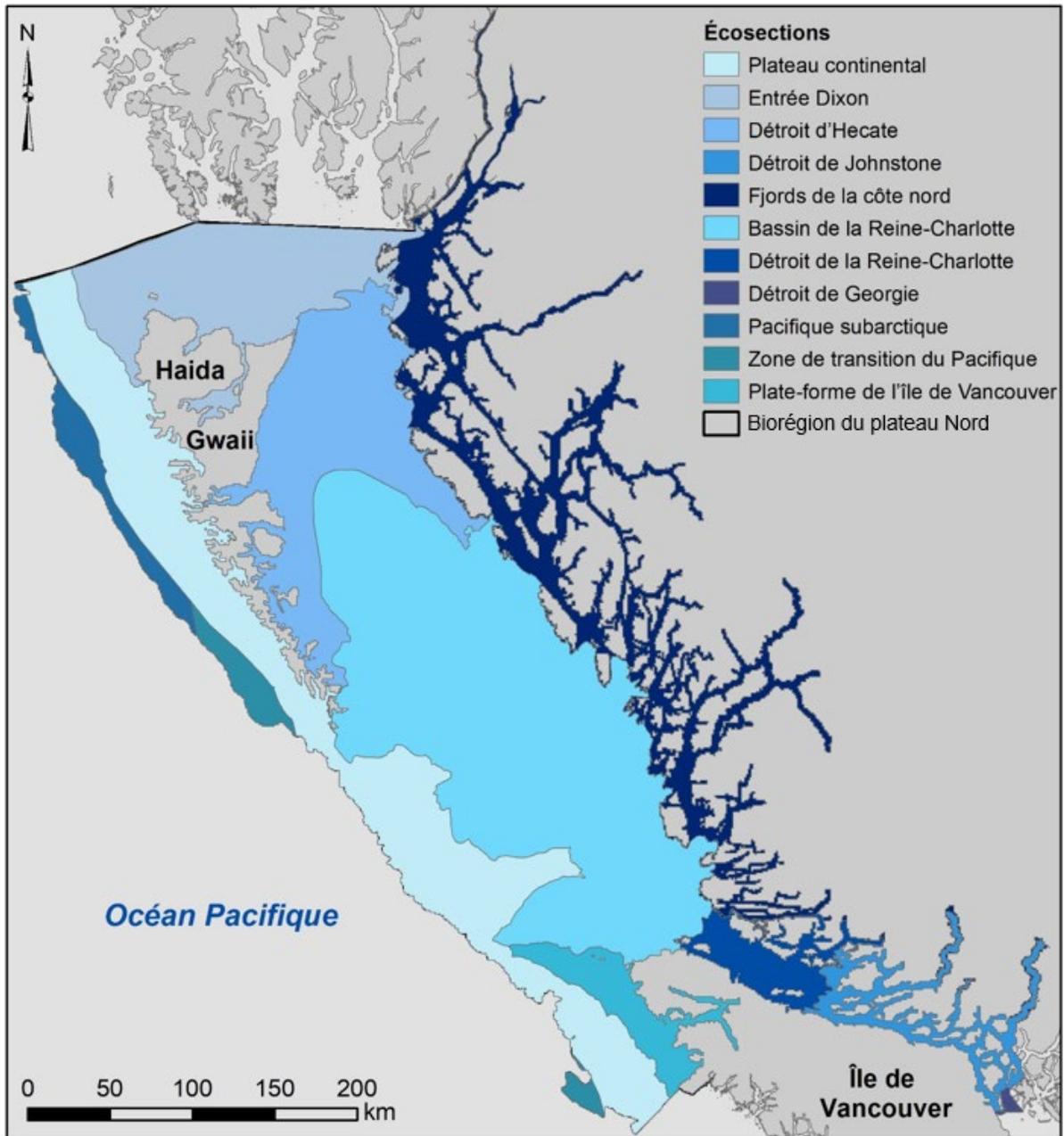


Figure 23. Écosections marines de la classification écologique marine de la Colombie-Britannique (BCMEC).

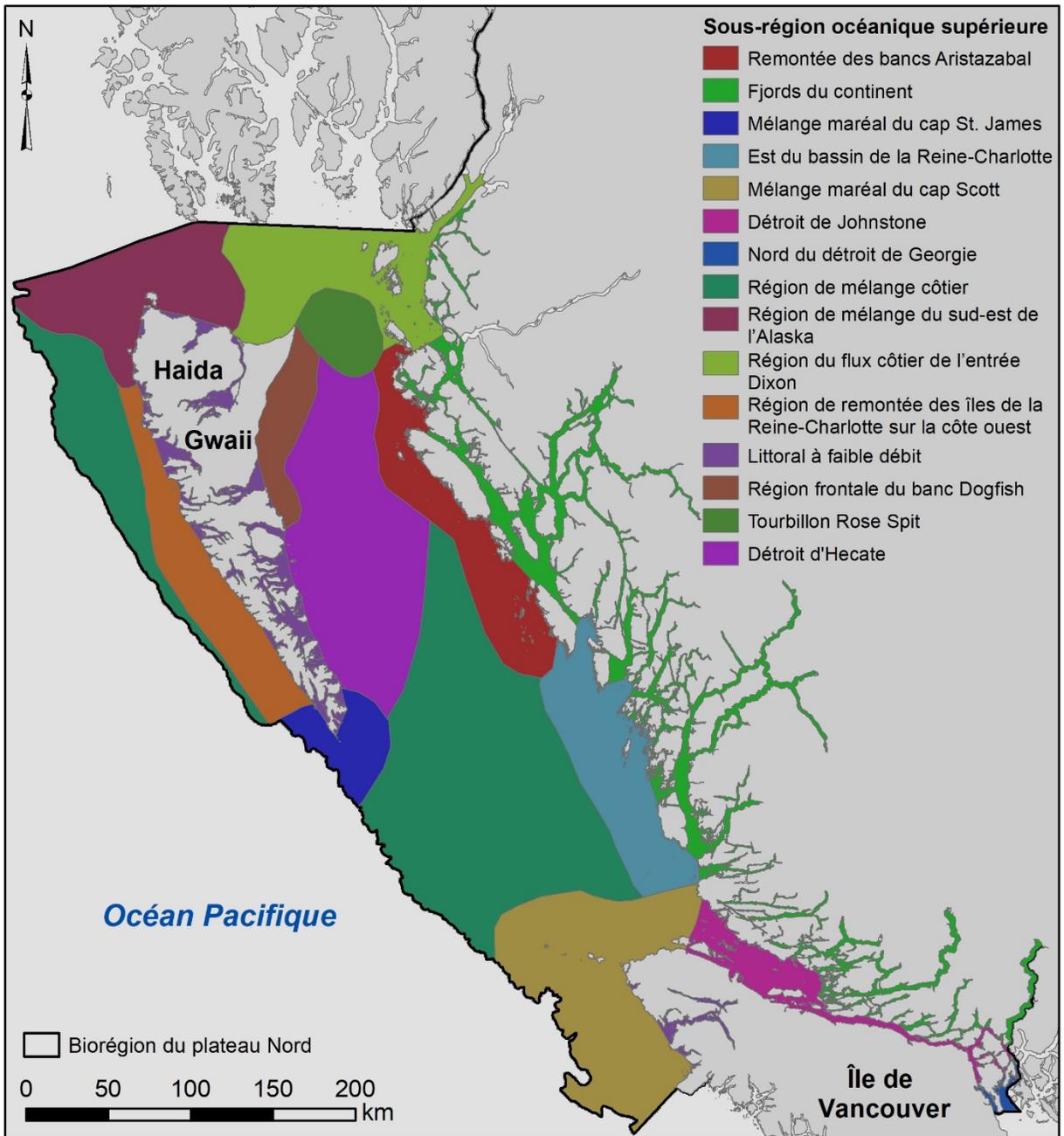


Figure 24. Sous-régions océaniques supérieures élaborées par Parcs Canada.

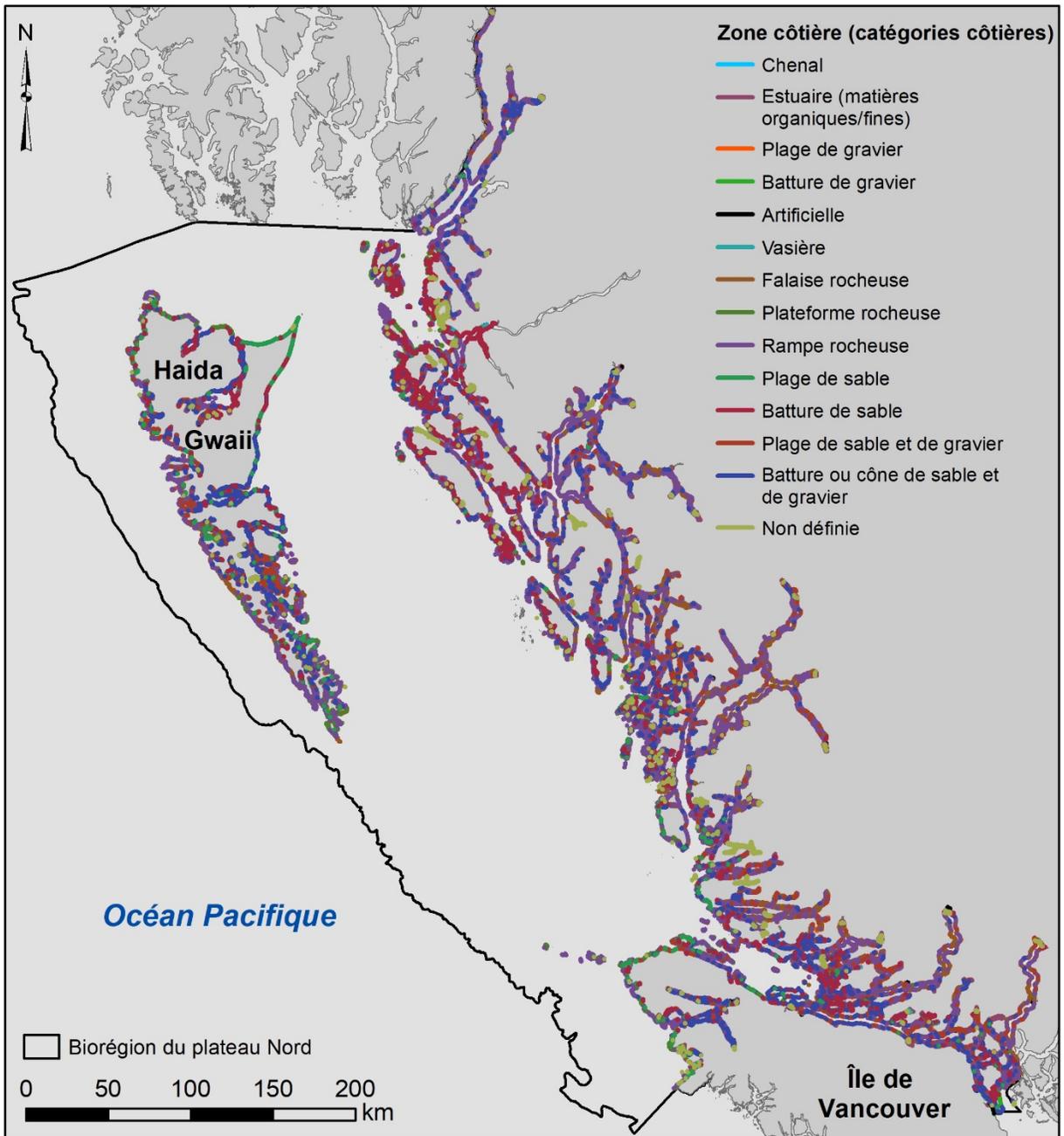


Figure 25. Catégories côtières du littoral compilées par la province de la Colombie-Britannique.

RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 5

- Gregr, E.J., Lessard, J., and Harper, J. 2013. A spatial framework for representing nearshore ecosystems. *Prog. Oceanog.* 115: 189-201.
- Rubidge, E., Gale, K.S.P., Curtis, J.M.R., McClelland, E., Feyrer, L., Bodtke, K., and Robb, C. 2016. Methodology of the Pacific Marine Ecological Classification System and its application to the Northern and Southern Shelf Bioregions. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2016/035. xi + 124 p.

ANNEXE 6 : FOURCHETTES DES CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE UTILISÉES DANS LA DOCUMENTATION

Tableau 24. Fourchettes des cibles de conservation écologique utilisées dans la documentation pour représenter les espèces et les caractéristiques de l'habitat dans les analyses Marxan conçues pour déterminer les configurations possibles du réseau d'AMP. Comme le recommandent les pratiques exemplaires (Lieberknecht et al. 2010), des fourchettes de cibles variables sont souvent appliquées, de sorte que nous montrons les fourchettes cibles les plus basses et les plus élevées utilisées dans chaque étude.

Références	Emplacement	Cibles les plus basses utilisées	Cibles les plus élevées utilisées	Caractéristiques ciblées dans l'analyse	Approche utilisée pour établir les cibles
Ban <i>et al.</i> (2013)	Colombie-Britannique (à l'échelle de la côte)	10 à 30 %	20 à 60 %	Espèces et habitats marins et côtiers	Approche heuristique
MaPP ¹⁶	Colombie-Britannique (biorégion du plateau Nord)	10 % 30 %	20 % 60 %	Espèces et habitats marins et côtiers	Approche heuristique
Gouvernement du Canada et Council of the Haida Nation (2010)	Colombie-Britannique (Gwaii Haanas)	30 %	60 %	Espèces et habitats marins et côtiers	Avis d'experts
Hazlitt <i>et al.</i> (2010)	Colombie-Britannique (zones marines/ terrestres)	30 %	70 %	Guillemot marbré	Avis d'experts Analyse qualitative
MPO (2018)	Plateau néo-écossais	10 à 20 %	80 à 100 %	Espèces et habitats marins et côtiers	Approche heuristique
Vander Schaaf <i>et al.</i> (2013)	Côte de l'Oregon	30 %	50 %	Espèces et habitats marins et côtiers	Avis d'experts
McGowan <i>et al.</i> (2013)	Californie	10 %	50 %	Habitats de quête de nourriture des oiseaux de mer	Avis d'experts
Natural England (2009)	Royaume-Uni	10 %	20 %	Espèces et habitats marins et côtiers	Axé sur les politiques (Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est)
Giakoumi <i>et al.</i> (2012)	Région méditerranéenne	20 à 60 %	60 à 80 %	Espèces et habitats marins et côtiers	Axé sur les politiques (directives de l'UE) Avis d'experts Analyse documentaire

¹⁶ BCMCA 2013. Marxan analyses for the Marine Planning Partnership (MaPP): Summary report of initial scenarios. Document technique préparé pour le Comité consultatif scientifique du MaPP. Inédit.

Références	Emplacement	Cibles les plus basses utilisées	Cibles les plus élevées utilisées	Caractéristiques ciblées dans l'analyse	Approche utilisée pour établir les cibles
Fraschetti <i>et al.</i> (2009)	Région méditerranéenne	10 à 30 %	30 à 50 %	Habitats littoraux	Avis d'experts Analyse documentaire
IUCN (2003)	Monde	20 %	30 %	Habitats marins et côtiers	Axé sur les politiques (5 ^e Congrès mondial sur les parcs)

RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 6

- Ban, N.C., Bodtke, K.M., Nicolson, D., Robb, C.K., Royle, K., and Short, C. 2013. Setting the stage for marine spatial planning: Ecological and social data collation and analyses in Canada's Pacific waters. *Mar. Pol.* 39: 11-20.
- MPO. 2018b. Stratégies pour la conception d'un réseau d'aires marines protégées dans la biorégion du plateau néo-écossais. *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci.* 2018/006.
- Fraschetti, S., D'Ambrosio, P., Micheli, F., Pizzolante, F., Bussotti, S., and Terlizzi, A. 2009. Design of marine protected areas in a human-dominated seascape. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 375: 13-24.
- Giakoumi, S., Katsanevakis, S., Vassilopoulou, V., Panayotidis, P., Kavadas, S., Issaris, Y., Kokkali, A., Frantzis, A., Panou, A., and Mavromati, G. 2012. Proposing a network of marine protected areas in the central Ionian Archipelagos and the Korinthiaskos Gulf. In *Proceedings of the 10th Panhellenic Symposium on Oceanography and Fisheries*. Hellenic Centre for Marine Research.
- Government of Canada and Council of the Haida Nation. 2010. The proposed Gwaii Haanas National Marine Conservation Area Reserve: process undertaken in the development of the interim zoning plan (draft for review). 16 p.
- Hazlitt, S.L., Martin, T.G., Sampson, L., and Arcese, P. 2010. The effects of including marine ecological values in terrestrial reserve planning for a forest-nesting seabird. *Biol. Cons.* 143(5): 1299-1303.
- IUCN. 2003. Summary report of the Vth IUCN World Parks Congress: benefits beyond boundaries. *Sustainable Developments* 89(9): 16.
- Lieberknecht, L., Ardron, J.A., Wells, R., Ban, N.C., Lötter, M., Gerhartz, J.L., and Nicolson, D.J. 2010. Addressing ecological objectives through the setting of targets. In *Marxan good practices handbook, version 2*. Edited by J.A. Ardron and H.P. Possingham and C.J. Klein. Pacific Marine Analysis and Research Association, Victoria, BC. pp. 24-38.
- McGowan, J., Hines, E., Elliott, M., Howar, J., Dransfield, A., Nur, N., and Jahncke, J. 2013. Using seabird habitat modeling to inform marine spatial planning in central California's National Marine Sanctuaries. *PLoS One* 8(8): e71406.
- Natural England. 2009. Representativity and replication for a coherent network of Marine Protected Areas in England's territorial waters. (NECR018). xv + 116 p.
- Vander Schaaf, D., Popper, K., Kelly, D., and Smith, J. 2013. Pacific Northwest marine ecoregional assessment. The Nature Conservancy, Portland, Oregon.

ANNEXE 7 : PARTICIPANTS À L'EXAMEN DES STRATÉGIES DE CONCEPTION PAR DES EXPERTS

Tableau 25. Scientifiques qui ont fourni des commentaires d'experts sur les cibles de conservation écologique de l'équipe technique des aires marines protégées.

Groupe de priorité de conservation	Experts examinateurs	Organisme d'appartenance
Oiseaux de mer	Louise Blight	Gouvernement de la Colombie-Britannique
	Doug Bertram	Environnement Canada (Service canadien de la faune)
	Sean Boyd	
	Mark Drever	
	Mark Hipfner	
	Kathleen Moore	
	Ken Morgan	
	Patrick O'Hara	
	Laurie Wilson	
Poissons marins et anadromes	Doug Biffard	Gouvernement de la Colombie-Britannique
	Lais Chaves	Council of the Haida Nation
	Brendan Connors	Pêches et Océans Canada
	Dana Haggarty	
	Jim Irvine	
	Rob Kronlund	
	Lynn Lee	Parcs Canada
Invertébrés marins	Doug Biffard	Gouvernement de la Colombie-Britannique
	Anya Dunham	Pêches et Océans Canada
	Jason Dunham	
	Tammy Norgard	
	Lynn Lee	Parcs Canada
Zooplancton marin	Doug Biffard	Gouvernement de la Colombie-Britannique
	Moira Galbraith	Pêches et Océans Canada
	Ian Perry	
Algues marines/plantes/ Phytoplancton	Doug Biffard	Gouvernement de la Colombie-Britannique
	Angelica Pena	Pêches et Océans Canada
	Lynn Lee	Parcs Canada
Mammifères marins	Charlie Short	Gouvernement de la Colombie-Britannique

Groupe de priorité de conservation	Experts examinateurs	Organisme d'appartenance
	Sheena Majewski	Pêches et Océans Canada
	Brianna Wright	
Caractéristiques par zone	Doug Biffard	Gouvernement de la Colombie-Britannique
	Charlie Short	
	Kim Conway	Ressources naturelles Canada

ANNEXE 8 : NOTES DES CIBLES DE CONSERVATION ÉCOLOGIQUE ET RECOMMANDATIONS D'EXPERTS POUR LES PRIORITÉS DE CONSERVATION DÉFINIES SELON L'APPROCHE DU FILTRE FIN

Tableau 26. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'équipe technique des aires marines protégées pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (poissons et éla-smobran-ches).

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles calculées finales		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/ vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4			Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Poissons plats	<i>Atheresthes stomias</i>	Plie à grande bouche	2	2	3	Moyenne	2	-	1	Faible; note de vulnérabilité fondée uniquement sur la taille; ne tient pas compte du fait que le PGIP indique une faible vulnérabilité et une gestion efficace des pêches.	1	Faible ou limite inférieure de la note « Moyenne »; MPO (2015) – L'estimation de la BSR (2015) du stock de plie à grande bouche pour toute la côte de la C.-B. était environ 2,5 fois plus élevée que l'estimation de la BSR (rendement maximal durable). La mortalité par pêche est également très peu préoccupante.	2	-	1,5	3,91	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Microstomus pacificus</i>	Limande-sole	2	2	2	Faible	2	-	2	-	-	-	2	-	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %
	<i>Hippoglossus stenolepis</i>	Flétan du Pacifique	2	2	3	Moyenne	2	-	2	-	2	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Eopsetta jordani</i>	Plie de Californie	2	2	2	Faible	2	-	2	-	-	-	2	-	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %

¹⁷ Bien que les examinateurs puissent varier pour les différentes espèces évaluées, pas plus de quatre experts des espèces ont examiné une espèce. Les examinateurs n'ont pas tous fourni des justifications supplémentaires pour accompagner leur note cible recommandée.

¹⁸ La catégorie et la fourchette des cibles ont été déterminées aux fins du présent rapport en répartissant les notes cibles en fonction des quartiles (voir l'annexe 10).

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷										Cibles calculées finales		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/ vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4		Note moyenne de l'examen de l'expert				
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification		Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹	
Poissons plats	<i>Glyptocephalus zachirus</i>	Plie royale	2	2	2	Faible	2	-	2	-	-	-	2	-	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %	
	<i>Lepidopsetta bilineata</i>	Fausse limande	2	2	2	Faible	2	-	2	-	-	-	2	-	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %	
Poisson fourrage	<i>Mallotus villosus</i>	Capelan	2	1	3	Faible	2	-	3	Augmenter les cibles si possible – chercher à déterminer les zones qui pourraient être des refuges pour la préoccupation en matière de la conservation et accorder une grande priorité pour les protections. Le capelan peut être une espèce de transition préoccupante en matière de la conservation.	-	-	2	-	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %	
Poisson fourrage	<i>Thaleichthys pacificus</i>	Eulakane	2	3	3	Élevée	2	-	2	-	1	Moyenne	2	-	1,8	4,59	Élevée	40 à 60 %	
	<i>Clupea pallasii</i>	Hareng du Pacifique	2	1	3	Faible	2	-	3	Moyenne, au moins. Bien que vous suiviez une approche structurée, ma principale préoccupation tient au fait que les stocks ne se reconstituent pas à Haida Gwaii après une décennie de moratoire. Et bien que la recherche ait montré un impact minimal de la pêche sur les épaulards résidents du sud, le stock de Haida Gwaii, génétiquement isolé des autres, est donc plus vulnérable et il faudrait lui donner plus de poids.	3	Moyenne; préoccupation en matière de la conservation (dans la biorégion du plateau Nord) et importance écologique. Les stocks de la côte centrale et de Haida Gwaii diminuent. Examiner les évaluations des stocks pour les emplacements - zones de conservation.	3	Moyenne à Élevée; poisson fourrage très important pour de nombreuses espèces et d'une grande importance culturelle; certains stocks de hareng comme celui de la côte est de Haida Gwaii sont encore peu abondants malgré l'absence de pêche depuis plus d'une décennie; le hareng peut être vulnérable aux conditions changeantes de l'océan.	2,8	4,19	Moyenne	20 à 40 %	

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Cibles calculées finales			
			Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4		Note moyenne de l'examen de l'expert							
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
	<i>Ammodytes hexapterus</i>	Lançon gourdeau	2	1	3	Faible	2	-	3	Augmenter les cibles – très probablement une espèce de transition préoccupante en matière de la conservation. Servira de fourrage à mesure que d'autres petits poissons déclinent en raison des changements du climat de l'océan.	-	-	3	Moyenne à Élevée; poisson fourrage très important pour de nombreuses espèces, mais on connaît mal les zones de frai et de croissance importantes; les cibles devraient être Élevées, mais pas sûr que nous ayons des données spatiales suffisamment fiables pour déterminer où se trouvent réellement les zones importantes.	2,7	4,14	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sardinops sagax</i>	Sardine du Pacifique	2	1	2	Faible	2	Pas sûr pourquoi cette espèce figure sur la liste; il ne s'agit pas d'une espèce qui se trouve régulièrement dans la biorégion du plateau Nord.	2	-	-	-	1	Aucune cible; la présence de l'espèce dans le nord de la Colombie-Britannique dépend des masses d'eau chaude qui sont poussées dans la zone; il ne s'agit pas d'une espèce qui se trouve régulièrement et il est difficile de définir un habitat temporel et spatial très variable.	1,7	2,79	Faible	10 à 20 %
	<i>Hypomesus pretiosus</i>	Éperlan argenté	2	1	3	Faible	2	-	3	Augmenter les cibles – une autre espèce qui a besoin d'une protection accrue en tant que préoccupante en matière de la conservation; stimule la restructuration communautaire.	-	-	2	-	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles calculées finales		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4			Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Poissons de fond	<i>Ophiodon elongatus</i>	Morue-langue	2	2	3	Moyenne	2	-	2	Classer le sourcil de varech à peu près au même rang que la morue-langue.	-	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Anoplopoma fimbria</i>	Morue charbonnière ¹⁹	2	2	3	Moyenne	2	Envisager d'examiner les évaluations du stock pour voir si elles pourraient être déclassées.	2	-	2	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Anarrhichthys ocellatus</i>	Loup ocellé	2	2	2	Faible	2	-	2	Je ne comprends pas pourquoi cette espèce est prise en considération – probablement simplement parce qu'elle figure dans les données de relevé sur le poisson de fond.	-	-	2	-	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %
Poissons mésopélagiques	<i>Stenobranchius leucopsarus</i>	Lanterne du nord	2	1	3	Faible	2	Je ne comprends pas pourquoi on prend cette espèce en considération.	2	Je ne comprends pas pourquoi cette espèce est prise en considération - probablement simplement parce qu'elle figure dans les données de relevé sur le poisson de fond. Si on prend cette espèce en compte, pourquoi pas le balaou japonais ou le maquereau?	-	-	2	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
	<i>Leuroglossus schmidti</i>	Leuroglosse luisant	2	1	3	Faible	2	Je ne comprends pas pourquoi on prend cette espèce en considération.	2	Je ne comprends pas pourquoi cette espèce est prise en considération - probablement simplement parce qu'elle figure	-	-	2	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %

¹⁹ En plus des quatre experts qui ont recommandé des cibles pour la morue charbonnière, comme le montre ce tableau, un autre examen par des experts a été effectué pour la morue charbonnière après la réunion régionale d'examen par les pairs. Aucune fourchette de cible n'a été proposée, mais les commentaires : 1) insistent sur l'importance de l'approche existante pour gérer la pêche de la morue charbonnière de manière à atteindre les objectifs de pêche et de conservation de l'espèce, ainsi que sur l'importance d'une évaluation régulière de l'état du stock sous la forme d'une évaluation de la stratégie de gestion; 2) soulignent qu'on considère que le stock se trouve dans la zone de prudence selon le Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution élaboré par le MPO (MPO 2009); 3) laissent supposer qu'une note de zéro pour les critères de conservation serait appropriée étant donné que la biomasse semble augmenter; et 4) indiquaient qu'il n'était pas certain que les mesures de gestion; à l'échelle de la biorégion du plateau Nord produisent des résultats détectables en matière de conservation puisque la morue charbonnière est extrêmement mobile et que la différenciation génétique est très faible dans toute son aire de répartition.

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles calculées finales		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4			Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Salmonidés indigènes	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Saumon quinnat	2	2	3	Moyenne	2	–	3	Élevée; 3 cycles biologiques différents; leur donner une note probablement assez élevée; dépendent fortement des estuaires (vulnérabilité élevée et quelque préoccupation en matière de la conservation)	–	–	3	Élevée; certaines populations de saumon quinnat sont plus en déclin que d'autres et bon nombre sont dans des zones d'alimentation des épaulards qui sont les plus importants à protéger	2,7	4,48	Élevée	40 à 60 %
Salmonidés indigènes	<i>Oncorhynchus keta</i>	Saumon kéta	2	1	3	Faible	2	–	3	Moyenne; espèce la moins préoccupante; se porte incroyablement bien dans tout le Pacifique N.; dépend beaucoup des estuaires (vulnérabilité élevée selon les estuaires)	–	–	3	Moyenne; le saumon est généralement important, certaines populations de toutes les espèces étant généralement moins abondantes que par le passé; devrait être Moyenne pour être prudent	2,7	4,14	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Saumon coho	2	1	3	Faible	2	–	3	Élevée; préoccupation la plus grande; ne va pas bien (préoccupation en matière de la conservation) (populations qui migrent à travers la région)	–	–	3	Moyenne; le saumon est généralement important, certaines populations de toutes les espèces étant généralement moins abondantes que par le passé; devrait être Moyenne pour être prudent	2,7	4,14	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Oncorhynchus clarkii</i>	Truite fardée	2	1	3	Faible	2	–	3	Moyenne; petits nombres dans l'ensemble et populations très locales; n'ont pas de répartition marine étendue	–	–	2	–	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Salvelinus malma lordi</i>	Dolly Varden	2	2	3	Moyenne	2	–	2	Moyenne; petits nombres dans l'ensemble et populations très locales; n'ont pas de répartition marine étendue; vulnérabilité	–	–	2	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Cibles calculées finales			
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4					Note moyenne de l'examen de l'expert
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹	
	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	Saumon rose	2	1	3	Faible	2	–	3	Moyenne; varie selon les années impaires ou paires; les années impaires sont mieux adaptées au réchauffement; utilisent les mêmes habitats; existent dans les mêmes bassins hydrographiques; interagissent d'une certaine façon, mais sont génétiquement distinctes; Haida Gwaii est dans la zone de transition; moyenne	–	–	3	Moyenne; le saumon est généralement important, certaines populations de toutes les espèces étant généralement moins abondantes que par le passé; devrait être Moyenne pour être prudent	2,7	4,14	Moyenne	20 à 40 %
Salmonidés indigènes	<i>Oncorhynchus nerka</i>	Saumon rouge	2	1	3	Faible	2	–	3	Élevée; préoccupation la plus grande; ne va pas bien (préoccupation en matière de la conservation) (populations qui migrent à travers la région)	–	–	3	Moyenne; le saumon est généralement important, certaines populations de toutes les espèces étant généralement moins abondantes que par le passé; devrait être Moyenne pour être prudent	2,7	4,14	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Saumon arc-en-ciel	2	1	3	Faible	2	–	3	Élevée; préoccupation la plus élevée; ne va pas bien (préoccupation en matière de la conservation); espèce taxonomique globale	–	–	2	–	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
Poissons pélagiques	<i>Thunnus alalunga</i>	Thon blanc	2	3	3	Élevée	1	Je ne comprends pas bien pourquoi cette espèce figure sur la liste; il s'agit d'une espèce qui migre beaucoup et nous ne savons pas où se trouvent les zones importantes, de sorte qu'elles ne se prêtent pas à la gestion spatiale.	1	Cette cible élevée fausse vraiment la conception dans la zone hauturière - il faut un équilibre ici!	–	–	1	Pas de cible; le thon blanc migre dans les eaux de la Colombie-Britannique et il n'est pas certain que les mesures spatiales seront efficaces, surtout que la répartition de l'espèce est fondée sur l'emplacement et la durée des masses d'eau chaude.	1,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Mola mola</i>	Poisson-lune	2	3	2	Moyenne	1	Aucune cible; migration dans les eaux de la Colombie-Britannique et il	1	Cette cible élevée fausse vraiment la conception dans la	–	–	1	Aucune cible; même chose que ci-dessus	1,0	3,74	Faible	10 à 20 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Cibles calculées finales			
			Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4		Note moyenne de l'examen de l'expert							
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
							n'est pas certain que les mesures spatiales seront efficaces, surtout que la répartition de l'espèce est fondée sur l'emplacement et la durée des masses d'eau chaude.		zone hauturière - il faut un équilibre ici!									
SSébastes	<i>Sebastes melanops</i>	Sébaste noir	2	2	2	Faible	2	-	3	Élevée; encore une fois, cette cote basse ne tient pas compte du besoin réel de protection des zones littorales/côtières/estuariennes.	-	-	3	Moyenne; dans l'ensemble, il s'agit probablement d'une quantité réduite d'habitat de forêt de varech; par conséquent, on devrait cibler une proportion plus élevée; l'espèce pourrait également décliner même si elle n'est pas inscrite ou évaluée	2,7	3,89	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes melanostictus</i>	Sébaste à taches noires	2	3	3	Élevée	1	Moyenne	1	Faible; cette cible élevée fausse vraiment la conception dans la zone hauturière - il faut un équilibre ici!	2	-	2	-	1,5	4,50	Élevée	40 à 60 %
	<i>Sebastes paucispinis</i>	Bocaccio	2	3	3	Élevée	2	-	2	D'accord, mais il faut mettre l'accent sur la protection des populations du fjord et du plateau.	1	-	2	-	1,8	4,59	Élevée	40 à 60 %
	<i>Sebastes pinniger</i>	Sébaste canari	2	3	2	Moyenne	2	-	2	-	2	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes nebulosus</i>	Sébaste à rayures jaunes	2	2	2	Faible	3	Moyenne : Dans la stratégie de conservation du sébaste pour les zones littorales, les cibles sont de 20 % – il faut s'assurer que l'extrémité inférieure de la fourchette cible répond à ce besoin de conservation (Yamanaka et Logan 2010)	3	Élevée : Les sébastes à rayures jaunes ont presque disparu de la mer des Salish en raison de la surpêche. Cette tendance se poursuivra-t-elle le long de la côte? Besoin d'une cible Élevée	3	Moyenne : La palangre de fond représente une menace élevée pour le sébaste à rayures jaunes et d'autres espèces, potentiellement des priorités de conservation (Seafood Watch – éviter)	3	Moyenne : Dans l'ensemble, il s'agit probablement d'une quantité réduite d'habitat de forêt de varech; par conséquent, on devrait cibler une proportion plus élevée; l'espèce pourrait également décliner même	3,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Cibles calculées finales			
			Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4		Note moyenne de l'examen de l'expert							
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
	<i>Sebastes caurinus</i>	Sébaste cuivré	2	2	2	Faible	2	Moyenne : Dans la stratégie de conservation du sébaste pour les zones littorales, les cibles sont de 20 % – il faut s'assurer que l'extrémité inférieure de la fourchette cible répond à ce besoin de conservation (Yamanaka et Logan 2010)	3	–	3	Moyenne : Il n'y a pas d'évaluation à jour du stock de sébaste cuivré. À la lumière de la grande vulnérabilité inhérente de cette espèce, l'état du stock est classé comme « très préoccupant ». La palangre de fond représente une menace élevée pour le sébaste cuivré et d'autres espèces, potentiellement des priorités de conservation (Seafood Watch – éviter)	3	Moyenne : Dans l'ensemble, il s'agit probablement d'une quantité réduite d'habitat de forêt de varech; par conséquent, on devrait cibler une proportion plus élevée; l'espèce pourrait également décliner même si elle n'est pas inscrite ou évaluée	2,8	3,94	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes crameri</i>	Sébaste tacheté	2	3	2	Moyenne	2	Aucun changement, mais il est suggéré d'examiner l'évaluation du stock	2	Si d'autres sébastes du plateau sont déclassés	3	Élevée : Le sébaste tacheté est inscrit comme « espèce préoccupante » par le COSEPAC (annexe D, COSEPAC 2009). Bien qu'un sommaire récent de l'information disponible soit disponible (Haigh et Starr 2008), il n'y a pas d'évaluation de l'état du stock	2	–	2,3	4,25	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Cibles calculées finales			
			Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4		Note moyenne de l'examen de l'expert							
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
Sébastes	<i>Sebastes elongatus</i>	Sébaste à bandes vertes	2	2	2	Faible	2	-	2	-	2	-	3	Moyenne : Le sébaste et les sébastolobes ont des cycles biologiques intrinsèquement vulnérables et, pour la plupart des espèces, il y a peu d'information disponible sur l'état et la répartition des stocks; par conséquent, ils devraient tous avoir au moins une note Moyenne à titre de prudence.	2,3	3,61	Faible	10 à 20 %
	<i>Sebastes altivelis</i>	Sébastolobe à longues épines	2	3	2	Moyenne	2	Faible : Examiner les évaluations du stock qui indiquent qu'ils ne sont probablement pas vulnérables; les zones importantes qui ne sont pas connues et la vaste répartition montrent que des cibles plus faibles sont justifiées.	2	Si d'autres espèces du plateau sont déclassées	1	-	2	-	1,8	4,01	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes alutus</i>	Sébaste à longue mâchoire	2	2	2	Faible	2	-	2	-	2	-	3	Moyenne : Même chose que pour le sébaste à bandes vertes	2,3	3,61	Faible	10 à 20 %
	<i>Sebastes maliger</i>	Sébaste à dos épineux	2	3	2	Moyenne	2	-	2	-	2	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes proriger</i>	Sébaste à raie rouge	2	2	2	Faible	2	-	2	-	3	Moyenne : La palangre de fond représente une menace élevée pour le sébaste à rayures jaunes et d'autres espèces, potentiellement des priorités de conservation (Seafood Watch – éviter)	3	Moyenne : Même chose que pour le sébaste à bandes vertes	2,5	3,77	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles calculées finales		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4			Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
	<i>Sebastes helvomaculatus</i>	Sébaste rosacé	2	2	2	Faible	2	-	2	-	2	-	3	Moyenne : même chose que pour le sébaste à bandes vertes	2,3	3,61	Faible	10 à 20 %
	<i>Sebastes aleutianus</i>	Sébaste à œil épineux	2	3	3	Élevée	1	Moyenne	1	Faible : Une autre espèce du plateau/zone hauturière qui a reçu une priorité trop élevée – faussant la conception. Déclasser la cible	-	-	2	-	1,3	4,45	Élevée	40 à 60 %
	<i>Sebastes borealis</i>	Sébaste boréal	2	2	3	Moyenne	2	-	2	-	-	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
Sébastes	<i>Sebastes alascanus</i>	Sébastolobe à courtes épines	2	3	2	Moyenne	1	Faible : Examiner les évaluations du stock qui indiquent qu'ils ne sont probablement pas vulnérables; les zones importantes qui ne sont pas connues et la vaste répartition montrent que des cibles plus faibles sont justifiées	2	-	-	-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes brevispinis</i>	Sébaste argenté	2	2	2	Faible	2	-	2	-	-	-	3	Moyenne : Le sébaste et les sébastolobes ont des cycles biologiques intrinsèquement vulnérables et, pour la plupart des espèces, il y a peu d'information disponible sur l'état et la répartition des stocks; par conséquent, ils devraient tous avoir au moins une note Moyenne à titre de prudence.	2,3	3,67	Faible	10 à 20 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Cibles calculées finales			
			Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4		Note moyenne de l'examen de l'expert							
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
	<i>Sebastes nigrocinctus</i>	Sébaste-tigre	2	2	2	Faible	3	Moyenne : Dans la stratégie de conservation du sébaste pour les zones littorales, les cibles sont de 20 % – il faut s'assurer que l'extrémité inférieure de la fourchette cible répond à ce besoin de conservation (Yamanaka et Logan 2010)	3	Élevée; il s'agit d'une autre espèce côtière très vulnérable à l'exploitation. Mais les relevés en plongée révèlent également que le sébaste-tigre se trouve dans des zones où la biodiversité et la productivité sont élevées. Assez courant de trouver des sébastes-tigres sur des sites avec plus de 20 autres espèces de sébastes.	–	–	3	Moyenne : Le sébaste et les sébastolobes ont des cycles biologiques intrinsèquement vulnérables et, pour la plupart des espèces, il y a peu d'information disponible sur l'état et la répartition des stocks; par conséquent, ils devraient tous avoir au moins une note Moyenne à titre de prudence.	3,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes miniatus</i>	Sébaste vermillon	2	2	2	Faible	2	–	2	–	–	–	3	Moyenne : Le sébaste et les sébastolobes ont des cycles biologiques intrinsèquement vulnérables et, pour la plupart des espèces, il y a peu d'information disponible sur l'état et la répartition des stocks; par conséquent, ils devraient tous avoir au moins une note Moyenne à titre de prudence.	2,3	3,67	Faible	10 à 20 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Cibles calculées finales			
			Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4		Note moyenne de l'examen de l'expert							
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
Sébastes	<i>Sebastes entomelas</i>	Veuve	2	2	2	Faible	3	Moyenne : Préoccupations au sujet de la vulnérabilité; examiner les évaluations du stock/peut-être les évaluations du COSEPAC	2	-	-	-	3	Moyenne : le sébaste et les sébastolobes ont des cycles biologiques intrinsèquement vulnérables et, pour la plupart des espèces, il y a peu d'information disponible sur l'état et la répartition des stocks; par conséquent, ils devraient tous avoir au moins une note Moyenne à titre de prudence.	2,7	3,89	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes ruberrimus</i>	Sébaste aux yeux jaunes	2	3	3	Élevée	1	Moyenne : Dans la stratégie de conservation du sébaste pour les zones littorales, les cibles sont de 20 % – il faut s'assurer que l'extrémité inférieure de la fourchette cible répond à ce besoin de conservation (Yamanaka et Logan 2010)	2	-	-	-	2	-	1,7	4,56	Élevée	40 à 60 %
	<i>Sebastes reedi</i>	Sébaste à bouche jaune	2	3	2	Moyenne	2	-	2	-	-	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Sebastes flavidus</i>	Sébaste à queue jaune	2	2	2	Faible	2	-	2	-	-	-	3	Moyenne; dans l'ensemble, il s'agit probablement d'une quantité réduite d'habitat de forêt de varech; par conséquent, on devrait cibler une proportion plus élevée; l'espèce pourrait également décliner même si elle n'est pas inscrite ou évaluée	2,3	3,67	Faible	10 à 20 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles calculées finales		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/ vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4			Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Poissons ronds	<i>Gadus macrocephalus</i>	Morue du Pacifique	2	1	3	Faible	2	-	2	-	-	-	3	Moyenne : la population actuelle représente un pourcentage assez faible de l'abondance antérieure, même si elle n'est pas inscrite ou évaluée	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Merluccius productus</i>	Merlu du Pacifique	2	2	3	Moyenne	1	Faible : Non vulnérable (examiner l'évaluation des stocks) – fluctuations des stocks de merlu; soigneusement gérés à l'échelle internationale; répandus et déplacements fondés sur le climat - déplacements dynamiques du sud au nord	2	-	-	-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Theragra chalcogramma</i>	Goberge de l'Alaska	2	1	3	Faible	2	-	2	-	-	-	3	Moyenne : poisson fourrage important dont l'abondance peut être réduite comparativement au passé; il est donc préférable de cibler une proportion plus élevée	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
Autres poissons	<i>Acipenser medirostris</i>	Esturgeon vert	2	3	2	Moyenne	1	Faible : Pas d'accord avec l'importance fonctionnelle	2	-	-	-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Embiotoca lateralis</i>	Ditrème rayé	2	1	3	Faible	2	-	2	-	-	-	2	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
Requins démersaux	<i>Hexanchus griseus</i>	Requin grisé	2	3	3	Élevée	1	Moyenne	2	-	-	-	2	-	1,7	4,56	Élevée	40 à 60 %
	<i>Somniosus pacificus</i>	Laimargue du Pacifique	2	2	3	Moyenne	1	Faible; pas vraiment une préoccupation élevée en matière de conservation	2	-	-	-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷									Cibles calculées finales		
			Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4		Note moyenne de l'examen de l'expert							
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹
	<i>Squalus suckleyi</i>	Aiguillat commun	2	3	3	Élevée	1	Faible : Pas vulnérable	2	-	1	Faible : Il est classé comme une espèce peu préoccupante par l'UICN; la palangre de fond représente un faible impact sur le stock de la Colombie-Britannique, bien que nuisible pour d'autres espèces (Seafood Watch); cela dit, il s'agit d'une espèce longévive et qui arrive lentement à maturité.	2	-	1,5	4,50	Élevée	40 à 60 %
Requins pélagiques	<i>Cetorhinus maximus</i>	Pèlerin	2	3	2	Moyenne	2	-	2	-	-	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Prionace glauca</i>	Requin bleu	2	3	3	Élevée	1	Aucune cible (ou faible) : Les ZI sont inconnues et trop répandues pour être protégées dans la biorégion du plateau Nord (il faudrait protéger le tiers de l'océan Pacifique, Bonfil 1999)	1	Moyenne : une autre espèce du plateau/zone hauturière qui a reçu une priorité trop élevée - faussant la conception. Déclasser la cible	2	-	2	-	1,5	4,50	Élevée	40 à 60 %
	<i>Lamna ditropis</i>	Taupe du Pacifique	2	2	3	Moyenne	1	Aucune cible (ou faible) : Les ZI sont inconnues et trop répandues pour être protégées dans la biorégion du plateau Nord (il faudrait protéger le tiers de l'océan Pacifique, Bonfil 1999)	2	-	-	-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
Raies	<i>Raja binoculata</i>	Raie biocellée	2	3	3	Élevée	1	Faible : pas importante sur le plan fonctionnel dans la biorégion du plateau Nord; examiner l'évaluation des stocks - pas vulnérable en Colombie-Britannique (King <i>et al.</i> 2015); très féconde	2	-	-	-	2	-	1,7	4,56	Élevée	40 à 60 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la priorité de conservation				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ¹⁷								Cibles calculées finales			
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Expert n° 4					Note moyenne de l'examen de l'expert
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible	Catégorie de cible ¹⁸	Fourchette de la cible ¹	
	<i>Raja rhina</i>	Pocheteau long-nez	2	2	3	Moyenne	1	Faible : pas importante sur le plan fonctionnel dans la biorégion du plateau Nord; examiner l'évaluation des stocks - pas vulnérable en Colombie-Britannique (King <i>et al.</i> 2015)	2	-	3	Élevée : la palangre de fond et le chalut de fond ont des impacts importants sur les populations et les priorités de conservation de l'habitat, ainsi que sur d'autres espèces comme priorités de conservation en tant que prises accessoires	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Bathyraja trachura</i>	Raie à queue rude	2	2	3	Moyenne	1	Faible : pas importante sur le plan fonctionnel dans la biorégion du plateau Nord	2	-		-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Bathyraja interrupta</i>	Raie rugueuse	2	2	2	Faible	2	-	2	-		-	2	-	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %

Tableau 27. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (PC; invertébrés).

Groupe	Espèce ²⁰	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC						Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Niveau moyen de la cible recommandée	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note ciblée	Catégorie de cible		Fourchette de la cible		
																	Expert n° 1	Expert n° 2
Coraux d'eau froide	Antépathaire	Coraux noirs	2	2	3	Moyenne	3	Élevée; la FAO les considère comme des écosystèmes marins vulnérables; forment un habitat; certains vivent longtemps (indicateur du caractère naturel?).	2	–	2	–	2,3	4,29	Moyenne	20 à 40 %		
	Scléractiniaires	Coraux durs	2	2	3	Moyenne	3	Élevée; la FAO les considère comme des écosystèmes marins vulnérables; forment un habitat; certains vivent longtemps (indicateur du caractère naturel?).	2	–	2	–	2,3	4,29	Moyenne	20 à 40 %		
	Pennatulacés	Pennatules	2	2	3	Moyenne	3	Élevée; la FAO les considère comme des écosystèmes marins vulnérables; forment un habitat; certains vivent longtemps (indicateur du caractère naturel?).	2	–	2	–	2,3	4,29	Moyenne	20 à 40 %		
	Alcyonacés	Coraux mous	2	2	3	Moyenne	3	Élevée; la FAO les considère comme des écosystèmes marins vulnérables; forment un habitat; certains vivent longtemps (indicateur du caractère naturel?).	2	–	2	–	2,3	4,29	Moyenne	20 à 40 %		

²⁰ Après la réunion régionale d'examen par les pairs, la note initiale des priorités de conservation pour certaines espèces d'invertébrés a été mise à jour dans Gale *et al.* (2019). Pour plus de clarté, les changements sont les suivants : 1) crevette des quais, crevette à front rayé, crevette, crevette à flancs rayés, crevette océanique et crevette rose épineuse/nordique – la note de vulnérabilité est passée de 2 à 0; 2) oursin rouge et oursin vert – la note de préoccupation pour la conservation est passée de 1 à *; 3) ormeau – rôle écologique (espèce fourrage) – la note est passée de 0 à 1; et 4) panope – rôle écologique (espèce fourrage) – la note est passée de 2 à 0. Étant donné que les changements auraient eu une incidence sur les notes cibles initiales examinées par les experts, nous avons communiqué avec les experts pertinents qui n'avaient pas encore fourni de commentaires explicites sur les catégories de cibles finales recommandées (faible, moyenne, élevée) pour examiner leurs recommandations initiales sur la notation des cibles. Les mises à jour n'ont pas modifié les catégories et les fourchettes des cibles finales calculées. L'information présentée dans les calculs des cibles pour les invertébrés ci-dessus reflète la notation actuelle des priorités de conservation et les recommandations des experts.

Groupe	Espèce ²⁰	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Niveau moyen de la cible recommandée	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Crustacés - Ponces-pieds	<i>Pollicipes polymerus</i>	Pouce-pied du Pacifique nord-est	2	1	3	Faible	3	Moyenne; important sur le plan structurel; pas largement réparti	2	–	2	–	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
Crustacés - Crabes	<i>Chionoecetes tanneri</i>	Crabe des neiges du Pacifique des profondeurs	2	2	1	Faible	2	–	2	–	2	–	2,0	3,00	Faible	10 à 20 %
	<i>Metacarcinus magister</i>	Crabe dormeur	2	2	2	Faible	2	–	2	–	2	–	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %
	<i>Chionoecetes bairdi</i>	Crabe des neiges du Pacifique de la zone côtière	2	2	1	Faible	2	–	2	–	2	–	2,0	3,00	Faible	10 à 20 %
	<i>Lopholithodes mandtii</i>	Crabe royal de Puget Sound	2	2	1	Faible	2	–	2	–	2	–	2,0	3,00	Faible	10 à 20 %
Crustacés - Crevettes	<i>Neotrypaea californiensis</i>	Callianasse de Californie	2	1	3	Faible	2	–	2	–	2	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
	<i>Pandalus danae</i>	Crevette des quais	2	1	3	Faible	2	Faible; répandue; les populations se portent bien; pas terriblement vulnérable	3	–	2	Viser 20 %	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Pandalus hypsinotus</i>	Crevette à front rayé	2	1	3	Faible	2	Faible; répandue; les populations se portent bien; pas terriblement vulnérable	3	–	2	Viser 20 %	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Pandalus platyceros</i>	Crevette	2	1	3	Faible	3	–	3	–	2	Viser 20 %	2,7	4,14	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Pandalopsis dispar</i>	Crevette à flancs rayés	2	1	3	Faible	2	Faible; répandue; les populations se portent bien; pas terriblement vulnérable	3	–	2	Viser 20 %	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Pandalus jordani</i>	Crevette océanique	2	1	3	Faible	2	Faible; répandue; les populations se portent bien; pas terriblement vulnérable	3	–	2	Viser 20 %	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce ²⁰	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Niveau moyen de la cible recommandée	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
	<i>Pandalus borealis</i>	Crevette rose épineuse/nordique	2	1	3	Faible	2	Faible; répandue; les populations se portent bien; pas terriblement vulnérable	3	-	2	Viser 20 %	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
Crustacés - Zooplancton	Euphausiacés	Euphausiacés	2	2	3	Moyenne		-	2	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Neocalanus sp.</i>	Copépodes <i>Neocalanus</i>	2	1	3	Faible		-	2	-	3	Moyenne : Composante très importante du réseau trophique pour de nombreuses espèces dans le Pacifique Nord-Est; les espèces nordiques peuvent être plus vulnérables aux changements de répartition dus aux changements climatiques	2,5	4,03	Moyenne	20 à 40 %
	Crustacés - Zooplancton	Crustacés - Zooplancton	2	2	3	Moyenne		-	2	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
Échinodermes.	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Oursin vert	2	2	2	Faible	3	-	3	-	2	-	2,7	3,89	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Mesocentrotus franciscanus</i>	Oursin rouge	2	2	2	Faible	3	-	3	-	2	-	2,7	3,89	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce ²⁰	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Niveau moyen de la cible recommandée	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Échinodermes.	<i>Pisaster ochraceus</i>	Étoile ocrée	2	3	3	Élevée	1	Moyenne; prédateur clé de sorte que la note demeure Moyenne, mais espèce répandue et non préoccupante en matière de la conservation - se rétablit du déperissement des étoiles de mer	1	Faible; se trouve presque partout, donc en gros la sélection est la zone littorale, sauf la vase pure ou le sable. De plus, à moins que quelqu'un ait un relevé solide à l'échelle de la côte, la sélection serait biaisée par rapport aux sites qui ont fait l'objet d'un relevé. Un autre problème est l'impact de la maladie - on sait que les étoiles de mer subissent des mortalités massives que l'on ne comprend pas du tout. Donc, même un relevé solide aurait un biais selon l'état de la maladie.	1	Moyenne; certes, il s'agit de prédateurs importants dans la zone intertidale rocheuse, mais les données seront fondées sur la période avant le déperissement des étoiles de mer, lorsque l'espèce était prévalente sur les rives rocheuses en Colombie-Britannique; les cibles de représentation de 10 à 30 % des rives rocheuses sont probablement suffisantes pour le réseau d'AMP.	1,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Pycnopodia helianthoides</i>	Solaster géant	2	2	3	Moyenne	1	Faible; répandue; importante sur le plan fonctionnel, mais nous ne connaissons pas ses zones importantes, de sorte que la note est déclassée en raison de la répartition	1	Faible; même si, encore une fois, la maladie a eu un impact énorme sur cette espèce - dans le bras Saanich, la population est au mieux à 10 % du niveau d'avant la pandémie. Avec de très mauvais signes de rétablissement; on se demande pourquoi cette espèce en particulier et pas les autres étoiles de mer?	2	–	1,3	3,84	Moyenne	20 à 40 %
Mollusques - Céphalopodes	<i>Enteroctopus dofleini</i>	Pieuvre géante du Pacifique	2	2	3	Moyenne	1	Faible : vulnérabilité intrinsèque faible (vivant seulement 3 ans); répandue	2	–	2	–	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Doryteuthis opalescens</i>	Calmar opale	2	2	3	Moyenne	2	–	2	–	2	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
Mollusques - Myes et	<i>Saxidomus giganteus</i>	Palourde jaune	2	2	3	Moyenne	1	Faible; vaste répartition et espèce abondante	2	–	2	–	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Clinocardium nuttalli</i>	Coque de Nuttall	2	2	3	Moyenne	2	–	2	–	2	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce ²⁰	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Niveau moyen de la cible recommandée	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
	<i>Panopea generosa</i>	Panope	2	2	2	Faible	3	-	3	-	3	Devrait être un 1 pour les espèces fourrage plutôt que 0 [dans la notation du rôle écologique des priorités de conservation] en raison de l'importance pour l'alimentation des loutres de mer	3,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Tresus capax</i>	Fausse-mactre	2	2	3	Moyenne	1	Faible; vaste répartition	2	-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
Mollusques - Myes et coques	<i>Tresus nuttallii</i>	Fausse-mactre	2	2	3	Moyenne	1	Faible; vaste répartition	2	-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Leukoma staminea</i>	Palourde du Pacifique	2	2	3	Moyenne	1	Faible; vaste répartition	2	-	2	-	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Siliqua patula</i>	Couteau du Pacifique	2	2	3	Moyenne	3	Élevée; espèce unique dans la région et le seul endroit dans la région pour la mye est cette ZI	2	-	2	-	2,3	4,29	Moyenne	20 à 40 %
Mollusques - Bivalves épibenthiques	<i>Mytilus californianus</i>	Moule de Californie	2	2	3	Moyenne	2	-	2	-	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Ostrea lurida</i>	Huître plate du Pacifique	2	3	2	Moyenne	3	Élevée : Historiquement abondante et formait des récifs - très importante sur le plan fonctionnel dans la biorégion du plateau Nord; nombre extrêmement faible dans les anciens habitats	2	-	2	-	2,3	4,29	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Chlamys rubida</i>	Pétoncle rose	2	2	2	Faible	-	-	2	-	2	-	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %

Groupe	Espèce ²⁰	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Niveau moyen de la cible recommandée	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Mollusques - Bivalves épibenthiques	<i>Crassadoma gigantea</i>	Peigne des roches géant	2	2	1	Faible	-	-	2	-	2	-	2,0	3,00	Faible	10 à 20 %
	<i>Chlamys hastata</i>	Pétoncle épineux	2	2	2	Faible	-	-	2	-	2	-	2,0	3,46	Faible	10 à 20 %
	<i>Patinopecten caurinus</i>	Peigne géant du Pacifique	2	2	1	Faible	3	Moyenne; incertitude entourant l'importance fonctionnelle; caractéristique unique dans la biorégion du plateau Nord - seulement dans les eaux profondes au large de North Beach; vulnérable à l'aquaculture (impacts génétiques)	3	Élevée; un ensemble standard de paramètres physiques ne permet pas d'expliquer la répartition de l'espèce	3	-	3,0	3,74	Faible	10 à 20 %
Mollusques - Gastropodes et chitons	<i>Littorina sp.</i>	Escargot <i>Littorina</i>	2	1	3	Faible	2	-	2	-	2	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
	<i>Haliotis kamtschatkana</i>	Ormeau nordique	2	3	2	Moyenne	2	Moyenne; préoccupation élevée pour la conservation et vulnérabilité	1	-	2	Moyenne; espèce importante sur le plan culturel dont l'abondance devrait continuer à décliner avec l'expansion de la population de loutre de mer le long de la côte; viser 40 %	1,7	3,97	Moyenne	20 à 40 %
Autres	Zooplancton non crustacé	Zooplancton non crustacé	2	1	3	Faible	-	-	2	-	2	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %

Groupe	Espèce ²⁰	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Niveau moyen de la cible recommandée	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Éponges	Démosponges	Démosponges	2	2	3	Moyenne	2	-	2	-	3	Élevée; note « Moyenne » acceptable pour des individus ou de petites colonies de ces éponges; en supposant que les complexes de récifs d'éponges eux-mêmes ont été désignés séparément pour des cibles de protection élevées	2,3	4,29	Moyenne	20 à 40 %
	Hexactinellides	Éponges siliceuses	2	2	3	Moyenne	3	Élevée; 1. Je pense que c'est une cible propre aux éponges siliceuses dans les récifs d'éponges. 2. Je dirais « Élevée » pour les mêmes raisons que ci-dessus pour les coraux et les éponges d'eau froide + en raison du caractère unique des récifs d'éponges siliceuses à l'échelle mondiale et de leurs fonctions écosystémiques. Deux des plus grands complexes de récifs connus - Hécate et Chatham - se trouvent dans la biorégion du plateau Nord.	2	-	3	Élevée; note « Moyenne » acceptable pour des individus ou de petites colonies de ces éponges; en supposant que les complexes de récifs d'éponges eux-mêmes ont été désignés séparément pour des cibles de protection élevées	2,7	4,48	Élevée	40 à 60 %
	<i>Aphrocallistes vastus</i>	Éponge moutonnée	2	2	3	Moyenne	3	1. C'est l'une des trois espèces d'éponges siliceuses qui forment les récifs. On la trouve également dans les sites d'éponges. Je suggère que cette cible soit propre à « <i>A. vastus</i> ne formant pas de récif ». 2. Envisager de faire passer la cible à « Élevée », pour les mêmes raisons que ci-dessus pour les coraux d'eau froide.	2	-	3	Élevée; note « Moyenne » acceptable pour des individus ou de petites colonies de ces éponges; en supposant que les complexes de récifs d'éponges eux-mêmes ont été désignés séparément pour des cibles de protection élevées	2,7	4,48	Élevée	40 à 60 %

Groupe	Espèce ²⁰	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Niveau moyen de la cible recommandée	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Éponges	<i>Farrea occa</i>	Éponge siliceuse	2	2	3	Moyenne	3	Élevée : 1. C'est l'une des trois espèces d'éponges siliceuses qui forment les récifs. On la trouve également dans les sites d'éponges. Je suggère que cette cible soit propre à « <i>F. occa</i> ne formant pas de récif ». 2. Envisager de faire passer la note à « Élevée », comme ci-dessus.	2	-	3	Élevée; note « Moyenne » acceptable pour des individus ou de petites colonies de ces éponges; en supposant que les complexes de récifs d'éponges eux-mêmes ont été désignés séparément pour des cibles de protection élevées	2,7	4,48	Élevée	40 à 60 %
	<i>Heterochone calyx</i>	Éponge siliceuse	2	2	3	Moyenne	3	Élevée : 1. C'est l'une des trois espèces d'éponges siliceuses qui forment les récifs. On la trouve également dans les sites d'éponges. Je suggère que cette cible soit propre à « <i>H. calyx</i> ne formant pas de récif ». 2. Envisager de faire passer la note à « Élevée », pour les mêmes raisons que ci-dessus.	2	-	3	Élevée; note « Moyenne » acceptable pour des individus ou de petites colonies de ces éponges; en supposant que les complexes de récifs d'éponges eux-mêmes ont été désignés séparément pour des cibles de protection élevées.	2,7	4,48	Élevée	40 à 60 %

Tableau 28. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (PC; mammifères marins et reptiles).

Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ²¹						Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
							Expert n° 1			Expert n° 2						
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note ciblée	Catégorie de cible		Fourchette de la cible		
Dauphins et marsouins	<i>Phocoenoides dalli</i>	Marsouin de Dall	3	2	3	Élevée	3	-	2	Je l'aurais placé au même niveau cible que le rorqual à bosse; observé partout dans la biorégion du plateau Nord, souvent autour de Port Hardy et du chenal Gordon.	2,5	4,39	Élevée	40 à 60 %		
	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun	3	3	3	Élevée	3	Cibles secondaires : hareng, lançon, calmar	3	Élevée; un peu plus vulnérable parce qu'il se trouve souvent plus près du rivage ou dans les bras de mer.	3,0	5,20	Élevée	40 à 60 %		
	<i>Lissodelphis borealis</i>	Dauphin à dos lisse	3	2	2	Moyenne	3	Cibles secondaires : hareng, anchois, calmar	3	Il serait peut-être bon d'avoir une cible semblable à celle du dauphin à flancs blancs du Pacifique parce qu'ils coexistent souvent, bien qu'il y ait moins de dauphins à dos lisse.	3,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %		
	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Dauphin à flancs blancs du Pacifique	3	2	3	Élevée	2	Moyenne; répandu sur le littoral	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %		
	<i>Grampus griseus</i>	Dauphin de Risso	3	2	3	Élevée	2	Moyenne; répandu, zone hauturière, accidentel	2	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %		
Épaulards	<i>Orcinus orca</i>	Épaulard résident du nord	3	3	3	Élevée	3	Cible secondaire ÉLEVÉE - habitats clés, espèces proie : salmonidés (saumon quinnat)	3	-	3,0	5,20	Élevée	40 à 60 %		
	<i>Orcinus orca</i>	Épaulard du large	3	3	3	Élevée	2	Moyenne; répandu, zone hauturière; manque d'information sur l'effectif de la population; cible secondaire MOYENNE pour les proies connues : élasmobranches	3	-	2,5	4,92	Élevée	40 à 60 %		
	<i>Orcinus orca</i>	Épaulard résident du sud	3	3	3	Élevée	3	Cible secondaire ÉLEVÉE - habitats clés, espèces proie : salmonidés (saumon quinnat)	3	-	3,0	5,20	Élevée	40 à 60 %		

²¹ L'expert n° 1 a examiné les caractéristiques et les cibles pour les mammifères avant l'examen régional par les pairs. Un examen supplémentaire (expert n° 2) a été demandé et intégré à la notation des cibles après l'examen régional par les pairs en fonction des commentaires des participants.

Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ²¹						Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1			Expert n° 2				Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification					
	<i>Orcinus orca</i>	Épaulard migrateur de la côte Ouest	3	3	3	Élevée	2	Moyenne; répandu, zone côtière; cible secondaire ÉLEVÉE - habitats clés, espèces proie : pinnipèdes		3	-		2,5	4,92	Élevée	40 à 60 %
Pinnipèdes	<i>Zalophus californianus</i>	Otarie de Californie	3	2	3	Élevée	3	-		2	Moyenne; est devenue plus répandue dernièrement, peut-être en raison du réchauffement des eaux.		2,5	4,39	Élevée	40 à 60 %
	<i>Phoca vitulina</i>	Phoque commun	3	2	3	Élevée	3	-		2	Moyenne; pas aussi vulnérable que les autres espèces parce qu'il est omniprésent, consomme une variété de proies et utilise beaucoup d'habitats. Cependant, il est aussi l'objet d'une plus forte prédation, ce qui explique peut-être la stabilisation de la population.		2,5	4,39	Élevée	40 à 60 %
	<i>Mirounga angustirostris</i>	Éléphant de mer boréal	2	3	3	Élevée	2	-		3	-		2,5	4,92	Élevée	40 à 60 %
Pinnipèdes	<i>Callorhinus ursinus</i>	Otarie à fourrure	2	3	3	Élevée	2	-		-	-		2,0	4,69	Élevée	40 à 60 %
	<i>Eumetopias jubatus</i>	Otarie de Steller	2	3	3	Élevée	2	-		3	Élevée; la réévaluation du COSEPAC a maintenu la population au statut d'espèce préoccupante parce que les naissances sont les plus nombreuses à la rocherie de l'île Triangle et que la population est donc vulnérable. Les rocheries justifient une cible Élevée, mais peut-être pas toutes les échoueries.		2,5	4,92	Élevée	40 à 60 %
Loutres	<i>Enhydra lutris</i>	Loutre de mer	2	3	3	Élevée	2	-		3	-		2,5	4,92	Élevée	40 à 60 %
Cétacés	<i>Balaenoptera musculus</i>	Rorqual bleu	2	3	2	Moyenne	2	Moyenne; vastes aires de répartition pélagiques et côtières		2	Moyenne; l'espèce est répandue.		2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Petit rorqual	2	2	3	Moyenne	2	-		-	-		2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %

Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017) ²¹						Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1			Expert n° 2				Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification		Note cible recommandée	Justification					
	<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorqual commun	3	3	2	Élevée	2	Moyenne; vastes aires de répartition pélagiques et côtières; cible secondaire ÉLEVÉE : proies : euphausiacés, hareng, sardine.	3	Élevée; la cible devrait être plus élevée que pour le rorqual à bosse. La population augmente, mais elle n'a pas complètement rebondi et n'atteint pas les niveaux du rorqual à bosse. L'espèce est présente toute l'année dans la biorégion du plateau Nord et se nourrit uniquement de krill, donc pas aussi polyvalente que le rorqual à bosse.	2,5	4,39	Élevée	40 à 60 %		
Cétacés	<i>Eschrichtius robustus</i>	Baleine grise	3	3	2	Élevée	2	Moyenne; vastes aires de répartition pélagiques et côtières; cible secondaire ÉLEVÉE : récifs rocheux, baies abritées au fond sablonneux de la côte ouest de l'île de Vancouver, Haida Gwaii.	2	Moyenne : la population se porte bien et l'espèce traverse la biorégion du plateau Nord, ne passant pas beaucoup de temps dans la région.	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %		
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Rorqual à bosse	3	3	2	Élevée	2	Moyenne; vastes aires de répartition pélagiques et côtières; cible secondaire ÉLEVÉE : proies : euphausiacés, hareng, sardine.	2	Moyenne; joue un grand rôle dans l'écosystème, mais omniprésent.	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %		
	<i>Eubalaena japonica</i>	Baleine noire du Pacifique Nord	3	3	2	Élevée	2	Moyenne; vastes aires de répartition pélagiques et côtières	3	Élevée; gravement en voie de disparition	2,5	4,39	Élevée	40 à 60 %		
	<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorqual boréal	3	3	2	Élevée	2	Moyenne : vastes aires de répartition pélagiques et côtières; cible secondaire ÉLEVÉE : proies : euphausiacés, hareng, sardine.	–	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %		
	<i>Physeter macrocephalus</i>	Grand cachalot	3	3	3	Élevée	2	Moyenne; vastes aires de répartition pélagiques; cible secondaire ÉLEVÉE : canyons, cuvettes, profondeur > 500 m	2	Moyenne; j'attribuerais une cible « Élevée » au rorqual bleu plutôt qu'au grand cachalot; seuls les mâles solitaires sont présents dans la biorégion du plateau Nord.	2,0	4,69	Élevée	40 à 60 %		
Tortues	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortue luth	2	3	2	Moyenne	–	–	2	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %		

Tableau 29. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (PC; plantes, phytoplancton, algues).

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Note ciblée	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Phytoplancton	Phytoplancton	Phytoplancton	2	1	3	Faible	2	-	2	-	3	Moyenne; selon comment on les définit, il peut être important d'en cibler une plus grande proportion s'il y a des zones persistantes de forte productivité du phytoplancton, car ce seront les aires où l'alimentation des maillons supérieurs du réseau trophique sera concentrée; si on définit beaucoup de zones comme des zones de phytoplancton, une cible de 10 à 20 % pourrait être acceptable si les zones incluent des zones à forte productivité persistante, mais si ce sont des zones plus petites bien définies, il faut envisager des cibles plus élevées; il faut aussi s'attendre à une variation spatiale, ce qui pourrait être difficile à gérer dans le temps à moins que les limites soient quelque peu mobiles.	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %
Grandes algues	<i>Nereocystis leutkeana</i>	Néréocystis	3	1	3	Moyenne	-	-	3	-	3	Élevée; caractéristique particulière très importante pour de nombreuses fonctions littorales, en plus de celles déterminées pour les PC, notamment la protection contre l'érosion des côtes, l'augmentation de la productivité littorale et l'apport de varech sur les côtes; dans les zones où il n'y a pas de loutre de mer, la superficie et la profondeur de la forêt de varech sont également probablement réduites, donc il faudrait établir des cibles élevées pour le varech dans ces zones; le varech est aussi sensible à la hausse des températures, donc il est important de le protéger contre les autres impacts anthropiques afin d'améliorer sa résilience.	3,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
	<i>Macrocystis sp.</i>	Laminaire géante	3	1	3	Moyenne	-	-	3	-	3	Élevée; caractéristique particulière très importante pour de nombreuses fonctions littorales, en plus de celles déterminées pour les PC, notamment la protection contre l'érosion des côtes, l'augmentation de la productivité littorale et l'apport de varech sur les côtes; dans les zones où il n'y a pas de loutre de mer, la superficie et la profondeur de la forêt de varech sont également probablement réduites, donc il faudrait établir des cibles élevées pour le varech dans ces zones; le varech est aussi sensible à la hausse des températures, donc il est important de le protéger contre les autres impacts anthropiques afin d'améliorer sa résilience.	3,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
Phanérogames	<i>Zostera marina</i>	Zostère	3	1	3	Moyenne	-	-	3	Élevée; l'espèce est vulnérable en raison du chevauchement	3	Élevée; caractéristique particulière importante pour d'autres fonctions littorales, y compris le stockage potentiel de carbone, la lutte contre la sédimentation et le contrôle de la charge en éléments nutritifs; à l'échelle mondiale, la zostère est reconnue comme un habitat côtier important qui	3,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %

Groupe	Espèce	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC					Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
			Examen par les experts	Préoccupation en matière de la conservation/Vulnérabilité	Importance fonctionnelle	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3		Note ciblée		Catégorie de cible	Fourchette de la cible	
							Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification					
										avec les zones à forte utilisation humaine		décline en raison de l'aménagement du littoral et des changements climatiques; donc il est important de la protéger.					
	<i>Phyllospadix sp.</i>	Phyllospadix	3	1	3	Moyenne	-	-	2	Faible; essentiellement, l'espèce se trouve partout où il y a des vagues déferlantes - aussi bien choisir l'exposition et le substrat. Aucune preuve que l'espèce a diminué ou diminuera en raison d'activités humaines locales ou régionales (sauf en cas de déversement important)	3	Élevée; caractéristique particulière importante pour d'autres fonctions littorales, y compris le stockage potentiel de carbone, la lutte contre la sédimentation et le contrôle de la charge en éléments nutritifs; à l'échelle mondiale, la zostère est reconnue comme un habitat côtier important qui décline en raison de l'aménagement du littoral et des changements climatiques; donc il est important de la protéger.	2,5	4,03	Moyenne	20 à 40 %	

Tableau 30. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation fondées sur les espèces (PC; oiseaux de mer).

Nom scientifique	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)				Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
		Examen de l'expert (initial)	Préoccupation en matière de la conservation	Espèce prioritaire selon ECCC	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1 ²²		Expert n° 2			Notes cibles	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
						Examen par l'expert n° 1	Expert n° 1 - Cibles recommandées/justification	Examen par l'expert n° 2	Expert n° 2 - Cibles recommandées/justification				
<i>Synthliboramphus antiquus</i>	Guillemot à cou blanc	3	3	3	Élevée	3	D'accord; les cibles élevées sont importantes pour les colonies; les cibles basses sont appropriées pour la répartition	3	–	3,0	5,20	Élevée	40 à 60 %
<i>Bucephala islandica</i>	Garrot d'Islande	2	1	3	Faible	3	Moyenne; vulnérable aux déversements d'hydrocarbures; représentatif des zones littorales; forte proportion de la population hivernale à l'échelle mondiale; on ignore encore beaucoup de choses sur les canards de mer dans la biorégion du plateau Nord	–	–	3,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
<i>Haematopus bachmani</i>	Huîtrier de Bachman	3	1	3	Moyenne	3	D'accord; ne se rassemble pas en grand nombre	–	–	3,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
<i>Melanitta americana</i>	Macreuse à bec jaune	2	2	3	Moyenne	2	–	–	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
<i>Arenaria melanocephala</i>	Tourne-pierre noir	2	1	3	Faible	2	–	–	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Phoebastria nigripes</i>	Albatros à pieds noirs	2	2	3	Moyenne	2	–	2	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	Cormoran de Brandt	3	3	3	Élevée	1	Faible; ne se reproduit pas en grand nombre dans la biorégion du plateau Nord; ne constitue pas un point chaud pour l'espèce; il y a probablement peu de données	3	–	1,7	4,56	Élevée	40 à 60 %
<i>Puffinus bulleri</i>	Puffin de Buller	2	3	1	Faible	2	–	2	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Branta hutchinsii</i>	Bernache de Hutchins	2	1	3	Faible	2	D'accord; pas vraiment une population hivernante	–	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %

²² L'expert n° 1 pour l'examen des oiseaux de mer était un groupe de biologistes des oiseaux de mer qui ont formulé des recommandations et des commentaires sur les cibles de conservation écologique des oiseaux marins en tant qu'ensemble. Par conséquent, la note recommandée d'après l'examen par l'expert n° 1 a été comptée deux fois dans le calcul de la « note moyenne de l'examen de l'expert ». Par exemple, pour le Cormoran de Brandt, dans le cadre de l'examen par l'expert n° 1, plusieurs experts ont recommandé d'abaisser la cible (note de l'examen de l'expert = 1). La « note moyenne de l'examen de l'expert » pour le Cormoran de Brandt a donc été calculée comme suit : $(1 + 1 + 3)/3 = 1,7$

Nom scientifique	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)				Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
		Examen de l'expert (initial)	Préoccupation en matière de la conservation	Espèce prioritaire selon ECCC	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1 ²²		Expert n° 2			Notes cibles	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
						Examen par l'expert n° 1	Expert n° 1 - Cibles recommandées/justification	Examen par l'expert n° 2	Expert n° 2 - Cibles recommandées/justification				
<i>Larus californicus</i>	Goéland de Californie	2	3	3	Élevée	1	Faible; inscrit seulement à l'échelle provinciale; largement réparti; ne se reproduit pas dans la biorégion du plateau Nord; faible proportion de la population mondiale	1	Moyenne?; Je ne sais pas exactement pourquoi cette espèce est considérée comme hautement prioritaire, car elle est très répandue, c'est-à-dire moindre préoccupation de l'UICN, et elle a été évaluée comme étant « en expansion sur le plan de l'aire de répartition et du nombre » par le CDC.	1,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
<i>Branta canadensis</i>	Bernache du Canada (oiseaux du Pacifique, résidents et migrants)	2	1	3	Faible	2	D'accord; mue partout	-	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Ptychoramphus aleuticus</i>	Starique de Cassin	3	2	3	Élevée	3	-	3	-	3,0	4,69	Élevée	40 à 60 %
<i>Bucephala clangula</i>	Garrot à œil d'or	2	1	3	Faible	2	-	-	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Gavia immer</i>	Plongeon huard	2	1	3	Faible	2	-	-	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Uria aalge</i>	Guillemot marmette	3	3	3	Élevée	3	-	3	-	3,0	5,20	Élevée	40 à 60 %
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormoran à aigrettes	3	2	1	Faible	3	-	3	Moyenne? Espèce répandue en Amérique du Nord, mais le nombre d'oiseaux nicheurs en Colombie-Britannique est en déclin aux sites connus.	3,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable	2	2	3	Moyenne	3	Élevée; utilise des habitats intertidaux estuariens/vaseux, qui sont bons pour une variété d'espèces	-	-	3,0	4,69	Élevée	40 à 60 %
<i>Oceanodroma furcata</i>	Océanite à queue fourchue	3	1	1	Faible	3	D'accord; on ne sait pas grand-chose sur la population; se trouve partout	3	Moyenne; il faudrait au moins discuter d'une augmentation. Il est possible que les facteurs ayant une incidence sur l'océanite cul-blanc dans ses colonies de la Colombie-Britannique aient aussi une incidence sur l'océanite à queue fourchue.	3,0	3,32	Faible	10 à 20 %
<i>Ardea herodias fannini</i>	Grand Héron, sous-espèce fannini	2	3	1	Faible	2	D'accord; les sous-espèces inscrites se trouvent principalement sur la côte sud (et non dans la biorégion du plateau Nord)	-	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Histrionicus histrionicus</i>	Arlequin plongeur	2	2	3	Moyenne	2	-	-	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %

Nom scientifique	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)					Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
		Examen de l'expert (initial)	Préoccupation en matière de la conservation	Espèce prioritaire selon ECCC	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1 ²²		Expert n° 2		Notes cibles		Catégorie de cible	Fourchette de la cible	
						Examen par l'expert n° 1	Expert n° 1 - Cibles recommandées/justification	Examen par l'expert n° 2	Expert n° 2 - Cibles recommandées/justification					
<i>Podiceps auritus</i>	Grèbe esclavon	2	3	1	Faible	2	–	–	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %	
<i>Fratercula corniculata</i>	Macareux cornu	3	3	3	Élevée	1	Faible; ne se reproduit pas en grand nombre dans la biorégion du plateau Nord	3	D'accord; envisager de protéger toutes les colonies connues (actives) dans les processus post-Marxan, car il y a très peu d'individus nichant en C.-B.	1,7	4,56	Élevée	40 à 60 %	
<i>Phoebastria immutabilis</i>	Albatros de Laysan	2	2	3	Moyenne	2	D'accord; albatros le plus nombreux; la population semble augmenter	2	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %	
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Océanite cul-blanc	3	1	3	Moyenne	3	–	3	Élevée; l'UICN (2016) l'a relevée de « moindre préoccupation » à « vulnérable » en raison d'un déclin apparent de > 30 % sur trois générations. Les données portent principalement sur les populations de l'Atlantique, mais les données sur un nombre limité de colonies de la Colombie-Britannique suggèrent également un déclin (on soupçonne la prédation par la loutre de rivière), p. ex. voir les références aux îles Gillam (dans la biorégion du plateau Nord) dans Carter <i>et al.</i> (2012).	3,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %	
<i>Clangula hyemalis</i>	Harelda kakawi	2	3	1	Faible	2	–	–	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %	
<i>Brachyramphus marmoratus</i>	Guillemot marbré	2	3	3	Élevée	2	–	2	–	2,0	4,69	Élevée	40 à 60 %	
<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal	2	3	1	Faible	2	D'accord; trouvé partout; pas de reproduction en grand nombre en Colombie-Britannique	2	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %	
<i>Gavia pacifica</i>	Plongeon du Pacifique	2	2	1	Faible	2	–	–	–	2,0	3,00	Faible	10 à 20 %	
<i>Phalacrocorax pelagicus resplendens</i>	Cormoran pélagique	2	1	3	Faible	2	–	3	Moyenne? Déclin dans d'autres parties de l'aire de répartition en Colombie-Britannique; voir Carter <i>et al.</i> 2007 et autres références pour les cormorans ci-dessus	2,3	3,93	Moyenne	20 à 40 %	
<i>Phalacrocorax pelagicus pelagicus</i>	Cormoran pélagique, sous-espèce <i>pelagicus</i>	2	3	3	Élevée	2	–	2	–	2,0	4,69	Élevée	40 à 60 %	

Nom scientifique	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)				Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
		Examen de l'expert (initial)	Préoccupation en matière de la conservation	Espèce prioritaire selon ECCC	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1 ²²		Expert n° 2			Notes cibles	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
						Examen par l'expert n° 1	Expert n° 1 - Cibles recommandées/justification	Examen par l'expert n° 2	Expert n° 2 - Cibles recommandées/justification				
<i>Cephus columba</i>	Guillemot colombin	3	1	3	Moyenne	3	Élevée; 30 à 50 % de la population mondiale dans un petit nombre de colonies (vulnérable); très représentatif des zones littorales; bon indicateur	2	-	2,7	4,14	Moyenne	20 à 40 %
<i>Puffinus creatopus</i>	Puffin à pieds roses	2	3	3	Élevée	2	D'accord; le COSEPAC l'a récemment relevé en espèce en voie de disparition	2	-	2,0	4,69	Élevée	40 à 60 %
<i>Calidris canutus</i>	Bécasseau maubèche	2	3	3	Élevée	1	Moyenne; très peu de données (pas dans les relevés, peu de sites dans la biorégion du plateau Nord); note « Élevée » en raison du statut national	-	-	1,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Phalarope à bec large	2	2	1	Faible	2	-	-	-	2,0	3,00	Faible	10 à 20 %
<i>Phalaropus lobatus</i>	Phalarope à bec étroit	2	2	1	Faible	2	-	-	-	2,0	3,00	Faible	10 à 20 %
<i>Cerorhinca monocerata</i>	Macareux rhinocéros	3	1	3	Moyenne	3	Élevée; forte proportion de la population mondiale dans quelques colonies durant la saison de reproduction (vulnérable); bonne espèce phare (consomme les mêmes espèces que beaucoup d'autres)	3	-	3,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
<i>Calidris ptilocnemis</i>	Bécasseau des Aléoutiennes	2	1	3	Faible	2	-	-	-	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Arenaria interpres</i>	Tourne-pierre à collier	2	2	3	Moyenne	2	-	-	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
<i>Calidris alba</i>	Bécasseau sanderling	2	2	3	Moyenne	2	-	-	-	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
<i>Limnodromus griseus</i>	Bécassin roux	2	3	3	Élevée	2	-	-	-	2,0	4,69	Élevée	40 à 60 %
<i>Phoebastria albatrus</i>	Albatros à queue courte	2	3	3	Élevée	2	D'accord; juvéniles principalement observés; concentré dans le détroit de la Reine-Charlotte (extérieur); suit les bateaux de pêche	2	-	2,0	4,69	Élevée	40 à 60 %
<i>Puffinus tenuirostris</i>	Puffin à bec grêle	2	1	1	Faible	2	-	-	-	2,0	2,45	Faible	10 à 20 %
<i>Puffinus griseus</i>	Puffin fuligineux	2	2	1	Faible	2	-	-	-	2,0	3,00	Faible	10 à 20 %

Nom scientifique	Nom commun	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC				Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)				Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
		Examen de l'expert (initial)	Préoccupation en matière de la conservation	Espèce prioritaire selon ECCC	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1 ²²		Expert n° 2			Notes cibles	Catégorie de cible	Fourchette de la cible
						Examen par l'expert n° 1	Expert n° 1 - Cibles recommandées/justification	Examen par l'expert n° 2	Expert n° 2 - Cibles recommandées/justification				
<i>Melanitta perspicillata</i>	Macreuse à front blanc	2	2	3	Moyenne	2	–	–	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
<i>Aphriza virgata</i>	Bécasseau du ressac	2	2	3	Moyenne	2	–	–	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
<i>Larus thayeri</i>	Goéland de Thayer	2	2	3	Moyenne	2	D'accord; trouvé partout	2	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
<i>Uria lomvia</i>	Guillemot de Brünnich	3	3	3	Élevée	1	Faible; principalement un oiseau de l'Arctique; quelques couples nicheurs dans la biorégion du plateau Nord (~20 en C.-B.)	3	–	1,7	4,56	Élevée	40 à 60 %
<i>Cygnus buccinator</i>	Cygne trompette	2	1	3	Faible	2	D'accord; il s'agit davantage d'un problème sur la côte sud	–	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Fratercula cirrhata</i>	Macareux huppé	3	3	3	Élevée	3	–	3	–	3,0	5,20	Élevée	40 à 60 %
<i>Heteroscelus incanus</i>	Chevalier errant	2	2	1	Faible	3	Moyenne; le Canada a une responsabilité juridictionnelle modérée (20 à 50 % de l'espèce), l'espèce peut nicher directement sur la côte	–	–	3,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Grèbe élégant	2	3	3	Élevée	2	D'accord; le déplacement de la répartition vers la Californie a eu lieu	–	–	2,0	4,69	Élevée	40 à 60 %
<i>Calidris mauri</i>	Bécasseau d'Alaska	2	1	3	Faible	2	–	–	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %
<i>Numenius phaeopus</i>	Courlis corlieu	2	2	3	Moyenne	2	–	–	–	2,0	4,12	Moyenne	20 à 40 %
<i>Melanitta fusca</i>	Macreuse brune	2	1	3	Faible	3	Moyenne; aligner avec les autres macreuses	–	–	3,0	4,36	Moyenne	20 à 40 %
<i>Gavia adamsii</i>	Plongeon à bec blanc	2	3	1	Faible	2	–	–	–	2,0	3,74	Faible	10 à 20 %

Tableau 31. Critères écologiques et commentaires d'experts utilisés pour calculer les fourchettes des cibles finales de l'ETAMP pour les priorités de conservation par zone (PC).

Caractéristique physique ou surface mesurée/modélisée	Examen par les experts de la BCMCA et notes initiales de la PC					Examen de la note par les experts et cibles recommandées (2017)						Note moyenne de l'examen de l'expert	Cibles finales calculées		
	Examen par les	Obj. 1.1	Obj. 1.3	Obj. 1.6	Cibles préliminaires (pour examen par les experts)	Expert n° 1		Expert n° 2		Expert n° 3			Notes cibles	Catégorie de cible (2 catégories)	Fourchette de la cible
						Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification	Note cible recommandée	Justification				
Zones où l'habitat est très hétérogène	3	1	3	3	Élevée	3	—	3	—	3	—	3,0	5,29	Élevée	20 à 60 %
Zones frontales	2	1	3	3	Élevée	2	—	2	—	2	—	2,0	4,80	Élevée	20 à 60 %
Canyons sous-marins (par rapport au talus à proximité) et cuvettes à parois abruptes	2	1	3	3	Élevée	2	—	2	—	2	—	2,0	4,80	Élevée	20 à 60 %
Zones de remontée	2	1	1	3	Faible	3	—	—	Aucune cible; les zones varient au fil du temps en raison des changements climatiques et ne conviennent pas à la protection dans le réseau	2	Moyenne; critique pour le zooplancton, la production primaire et les principales proies pour les espèces de cétacés inscrites.	2,5	4,15	Élevée	20 à 60 %
Passages et courants de marée	3	2	1	3	Élevée	3	—	3	—	3	—	3,0	5,29	Élevée	20 à 60 %
Remous et panaches	2	1	1	3	Faible	2	—	2	—	2	—	2,0	3,87	Faible	10 à 30 %
Courants sans marée	2	1	1	3	Faible	2	—	2	—	2	—	2,0	3,87	Faible	10 à 30 %
Zones marines influencées par les apports d'eau douce avec des niveaux élevés d'oxygène (refuges climatiques)	2	3	1	1	Faible	2	—	—	Aucune cible; grande incertitude dans le temps; autres zones au moins aussi pertinentes	2	—	2,0	3,87	Faible	10 à 30 %
Bancs sous-marins (refuges climatiques)	2	3	1	1	Faible	2	—	—	Aucune cible; grande incertitude dans le temps; autres zones au moins aussi pertinentes	2	—	2,0	3,87	Faible	10 à 30 %
Zones dégradées	2	3	1	1	Faible	—	On ne sait pas trop comment cela serait utilisé. Je pense que si c'était plus explicite en ce qui concerne, par exemple, les estuaires dégradés, les estrans, etc., ce serait plus utile.	—	Il faudrait s'efforcer de quantifier la « zone dégradée »; de nombreuses zones sont considérées comme dégradées. Pourrait-on passer à des types d'habitats représentatifs?	2	—	2,0	3,87	Faible	10 à 30 %
Zones où l'abondance, la diversité ou la richesse de l'espèce sont élevées (pour les groupes appropriés d'espèces)	2	1	3	1	Faible	2	—	—	—	2	—	2,0	3,87	Faible	10 à 30 %

RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 8

- Bonfil, R. 1999. Marine protected areas as a shark fisheries management tool. *In* Proceedings of the 5th Indo-Pacific Fish Conference, Nouméa, 1997. B. Séret and J.-Y. Sire (eds.). Société Française d'Ichtyologie, Paris : 217-230.
- Carter, H.R., Hebert, P.N., and Clarkson, P.V. 2007. Decline of pelagic cormorants in Barkley Sound, British Columbia. *Wildlife Afield* 4(1): 3-32.
- Carter, H.R., Burger, A.E., Clarkson, P.V., Zharikov, Y., Rodway, M.S., Sealy, S.G., Campbell, R.W., and Hatler, D.F. 2012. Historical colony status and recent extirpations of burrow-nesting seabirds at Seabird Rocks, British Columbia. *Wildlife Afield* 9(1): 13-48.
- COSEPAC. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le sébaste tacheté (*Sebastes crameri*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 53 p.
- MPO. 2009. [Cadre décisionnel pour les pêches en conformité avec l'approche de précaution](#). (Consulté le 21 février 2020).
- MPO. 2015. Évaluation du stock de plie à grande bouche (*Atheresthes stomias*) de la côte ouest de la Colombie-Britannique. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2015/055
- Gale, K.S.P., Frid, A., Lee, L., McCarthy, J., Robb, C., Rubidge, E., Steele, J., et Curtis, J.M.R. 2019. Cadre d'identification des priorités en matière de conservation écologique pour la planification d'un réseau d'aires marines protégées et son application dans la biorégion du plateau nord. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/055. viii + 204 p.
- Haigh, R., and Starr, P. 2008. A review of Darkblotched Rockfish *Sebastes crameri* along the Pacific coast of Canada: biology, distribution, and abundance trends. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/056
- King, J.R., Surry, A.M., Garcia, S., and Starr, P.J. 2015. Big Skate (*Raja binoculata*) and Longnose Skate (*R. rhina*) stock assessments for British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/070. ix + 329 p
- Yamanaka, K.L., and Logan, G. 2010. Developing British Columbia's inshore rockfish conservation strategy. *Mar. Coast. Fish.* 2: 28-46.

ANNEXE 9 : ANALYSE DE SENSIBILITÉ DE LA CLASSIFICATION DES NOTES CIBLES

CONTEXTE

Pendant l'élaboration initiale des cibles de conservation écologique pour les priorités de conservation fondées sur les espèces, nous avons utilisé des quartiles pour classer les notes cibles en trois catégories : élevée (> 75 % de la distribution des notes cibles), moyenne (> 25 % et 75 % de la distribution des notes cibles) et faible (\leq 25 % de la répartition des notes cibles). L'approche des quartiles a été choisie parce qu'elle attribue à la plupart des priorités de conservation écologique une cible moyenne et réserve la catégorie de cible élevée pour les espèces d'importance écologique particulière et préoccupantes en matière de la conservation. Durant la réunion régionale d'examen par les pairs, les participants ont recommandé d'effectuer une analyse de sensibilité pour évaluer l'incidence de l'utilisation de quartiles pour attribuer une fourchette de cible de conservation écologique par rapport à une autre approche qui différencie les notes cibles en fonction des tiers.

MÉTHODES

Pour évaluer la pertinence d'utiliser des quartiles et des tiers pour attribuer une fourchette de cible aux priorités de conservation écologique fondées sur les espèces, nous avons calculé la distribution des notes cibles pour les priorités de conservation et nous l'avons classée en fonction des tiers et des quartiles. Nous avons ensuite comparé les fourchettes de cibles obtenues aux commentaires sur les cibles reçus au cours de l'examen par les experts.

RÉSULTATS

L'approche utilisée pour attribuer les catégories de cible de conservation écologique en utilisant les tiers a donné une répartition plus uniforme des priorités de conservation écologique dans les trois catégories de cible. La classification a changé pour 37 (19 %) priorités de conservation écologique lorsque nous avons passé des quartiles aux tiers (tableau 32). Parmi elles, 22 ont été transférées dans une fourchette de cible supérieure et 15 ont été déclassées dans une fourchette de cible inférieure. Les commentaires des experts correspondaient à la cible attribuée selon l'approche des quartiles pour une faible majorité (57 %) de ces priorités de conservation écologique (tableau 32).

CONCLUSION

L'approche des quartiles attribue à la majorité des priorités de conservation écologique une cible moyenne et réserve la catégorie de cible élevée pour les espèces d'importance écologique particulière et préoccupantes en matière de la conservation. De plus, les cibles de conservation écologique attribuées à l'aide de la classification selon les quartiles correspondent un peu mieux aux commentaires des experts. Nous recommandons donc d'adopter la classification selon les quartiles.

Tableau 32. Priorités de conservation écologique fondées sur les espèces pour lesquelles la cible change lorsque les notes cibles sont classées en fonction des quartiles plutôt que des tiers, et concordance des catégories de cible obtenues avec les commentaires reçus pendant l'examen par les experts. Une valeur de « - » indique qu'il n'y a pas eu de consensus clair des experts sur la cible appropiée.

Groupe	Nom commun	Catégorie de cible selon les quartiles	Catégorie de cible selon les tiers	Commentaires de l'examen par les experts (Nombre d'experts – note recommandée)	Approche de classification correspondant le mieux aux commentaires des experts
Poissons	Plie à grande bouche	Moyenne	Faible	2 – Faible; 2 – Moyenne	-
Poissons	Capelan	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Poissons	Hareng du Pacifique	Moyenne	Élevée	1 – Faible; 2 – Moyenne; 1 – Moyenne/Élevée	Quartiles
Poissons	Éperlan argenté	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Poissons	Truite fardée	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Poissons	Saumon arc-en-ciel	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Poissons	Thon blanc	Moyenne	Élevée	3 – Faible/Moyenne	Quartiles
Poissons	Sébaste noir	Moyenne	Faible	1 – Faible; 2 – Moyenne	Quartiles
Poissons	Sébaste cuivré	Moyenne	Faible	1 – Faible; 3 – Moyenne	Quartiles
Poissons	Sébaste tacheté	Moyenne	Élevée	3 – Moyenne; 1 – Élevée	Quartiles
Poissons	Sébaste à raie rouge	Moyenne	Faible	2 – Faible; 2 – Moyenne	-
Poissons	Veuve	Moyenne	Faible	1 – Faible; 2 – Moyenne	Quartiles
Poissons	Morue du Pacifique	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Poissons	Goberge de l'Alaska	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Invertébrés	Coraux noirs	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne; 1 – Élevée	Quartiles
Invertébrés	Coraux durs	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne; 1 – Élevée	Quartiles
Invertébrés	Pennatules	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne; 1 – Élevée	Quartiles
Invertébrés	Coraux mous	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne; 1 – Élevée	Quartiles
Invertébrés	Pouce-pied du Pacifique nord-est	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Invertébrés	Copépodes <i>Neocalanus</i>	Moyenne	Élevée	1 – Faible; 1 – Moyenne	Quartiles
Invertébrés	Étoile ocrée	Moyenne	Élevée	1 – Faible; 2 – Moyenne	Quartiles
Invertébrés	Solaster géant	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Invertébrés	Huître plate du Pacifique	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne; 1 – Élevée	Quartiles
Invertébrés	Couteau du Pacifique	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne; 1 – Élevée	Quartiles
Invertébrés	Démosponges	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne; 1 – Élevée	Quartiles
Plantes	Phytoplancton	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Plantes	Néréocystis	Moyenne	Élevée	2 – Élevée	Tiers
Plantes	Laminaire géante	Moyenne	Élevée	2 – Élevée	Tiers
Plantes	Zostère	Moyenne	Élevée	2 – Élevée	Tiers
Oiseaux de mer	Garrot d'Islande	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne	Quartiles
Oiseaux de mer	Huïtrier de Bachman	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne	Quartiles
Oiseaux de mer	Goéland de Californie	Moyenne	Élevée	1 – Faible; 2 – Moyenne	Quartiles
Oiseaux de mer	Océanite cul-blanc	Moyenne	Élevée	2 – Élevée	Tiers
Oiseaux de mer	Cormoran pélagique	Moyenne	Faible	2 – Faible; 1 – Moyenne	Tiers
Oiseaux de mer	Bécasseau maubèche	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne	Quartiles
Oiseaux de mer	Macareux rhinocéros	Moyenne	Élevée	3 – Élevée	Tiers
Oiseaux de mer	Macreuse à ailes blanches	Moyenne	Élevée	2 – Moyenne	Quartiles

ANNEXE 10 : DONNÉES ET DOCUMENTATION SUR LES FOURCHETTES DES DÉPLACEMENTS DES ADULTES POUR ÉTAYER LES RECOMMANDATIONS SUR LA TAILLE ET L'ESPACEMENT DES AMP

Tableau 33. Données et documentation sur les fourchettes de déplacements des adultes.

a) Littoral

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
Poissons	Poisson fourrage	<i>Clupea pallasii</i>	Hareng du Pacifique	–	50-1 000	–	–	–	Migrations saisonnières entre les zones hauturières et les aires de frai littorales. (Catégorie de déplacement important inférée).	11, 42
		<i>Ammodytes hexapterus</i>	Lançon gourdeau	–	10-50	–	6-50	100	Aucune migration de frai n'a été observée; cependant, les déplacements hauturiers-côtiers ont lieu avant le frai à l'automne. Affiche une grande fidélité aux lieux de frai, bien que les œufs et les larves soient soumis à des déplacements limités par les courants et les marées. Les adultes se nourrissent en grands bancs, consommant principalement du zooplancton copépode à des distances relativement courtes de l'habitat d'enfouissement des poissons. (Catégorie de mouvement modéré inférée).	41, 84, 88, 91
		<i>Hypomesus pretiosus</i>	Éperlan argenté	–	Inconnue	–	0-20	–	On pense que les adultes restent dans des habitats près des côtes, mais aucune information sur les profils de déplacement n'est fournie.	11, 104
	Poissons de fond	<i>Ophiodon elongatus</i>	Morue-Lingue	3,3-498 (28,3)	10-50	28,3	10-100	400	La majorité des individus se déplacent sur moins de 50 km (habituellement < 30 km). Plusieurs études documentent un faible pourcentage (7 à 9 %) d'individus marqués qui migrent sur de longues distances (50 à 500 km). Les individus se déplacent vers des habitats de récifs rocheux littoraux pour frayer.	11, 46, 47, 68, 71, 98
		<i>Anarrhichthys ocellatus</i>	Loup ocellé	–	< 0,05	0,05	0-20	225	Lorsqu'ils sont en couple, les individus résident dans un seul terrier avec des déplacements restreints (catégorie de déplacement très limitée inférée). Cependant, ils parcourent de longues distances à la recherche d'un compagnon.	11, 25, 64
Ditrèmes	<i>Cymatogaster aggregata</i>	Perche-méné	–	50-1000	200	0-150	146	Effectue des migrations côtières-hauturières saisonnières sur plus de 200 km. Migre souvent vers les estuaires d'eaux peu profondes au printemps et à l'été pour se reproduire et porter les petits, et les changements saisonniers de leur répartition selon la taille dans divers habitats reflètent souvent ces migrations saisonnières.	4, 5, 110	

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
Invertébrés	Crustacés	<i>Neotrypaea californiensis</i>	Callianasse de Californie	-	< 0,05	0,01	0,76	-	Mène les activités quotidiennes dans une zone relativement restreinte. Dans des conditions expérimentales, les callianasses de Californie passaient plus de 25 % du temps à moins de 2 cm de l'entrée du terrier; de plus, on a observé qu'elles se déplaçaient d'un terrier à l'autre. Le territoire des callianasses de Californie est limité à quelques cm à proximité de leur propre terrier, qu'elles défendent contre leurs rivaux.	3
		<i>Pandalus borealis</i>	Crevette rose épineuse/nordique	-	1 à 10	-	50-100 (pélagique)	1 380	Aucune documentation sur les grands déplacements des adultes (à l'exception des migrations journalières pour l'alimentation). Présente principalement dans les bras de mer continentaux de 54 à 90 m.	9, 11, 12
Invertébrés	Crustacés	<i>Pollicipes polymerus</i>	Pouce-pied du Pacifique nord-est	-	0	0,01	(+) 2-5	5	Sessile.	11, 49
		<i>Lopholithodes mandtii</i>	Crabe royal de Puget Sound	-	Inconnue	-	6-137	137	Information sur les déplacements non disponible.	55
	Échinodermes	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Oursin vert	-	< 0,05	0,05	< 10	130	Les fronts dénudés de l'oursin monteraient de 6,9 cm/jour. (Catégorie de petits déplacements inférée).	11, 57, 101
		<i>Pisaster ochraceus</i>	Étoile ocrée	-	< 0,05	-	-	-	Catégorie de petits déplacements inférée.	
		<i>Mesocentrotus franciscanus</i>	Oursin rouge	-	< 1	1	< 10	125	Vitesse de déplacement signalée entre 7,5 et 50 cm/jour. (Catégorie de déplacement limité inférée)	11, 51, 73 101
		<i>Pycnopodia helianthoides</i>	Solaster géant	-	< 0,05	-	-	-	Catégorie de petits déplacements inférée.	55
	Mollusques	<i>Saxidomus giganteus</i>	Palourde jaune	-	0	0,01	-	-	Déplacement très limité.	11, 109
		<i>Mytilus californianus</i>	Moule de Californie	-	0	0,01	(+) 2 to 5	5	Sessile.	11, 49
		<i>Clinocardium nuttalli</i>	Coques	-	0	0,01	0-30	30	Déplacement très limité.	11, 109
		<i>Panopea generosa</i>	Panope	-	0	0,01	9 à 18	120	Déplacement très limité.	11, 109
	Mollusques	<i>Tresus capax</i>	Fausse-mactre	-	0	0,01	0-20	20	Déplacement très limité.	11, 109
		<i>Tresus nuttallii</i>	Fausse-mactre	-	0	0,01	0-20	20	Déplacement très limité.	11, 109
<i>Leukoma staminea</i>		Palourde du Pacifique	-	0	0,01	0-5	5	Déplacement très limité.	11, 55	
<i>Littorina</i> sp.		Escargot <i>Littorina</i>	-	< 0,05	-	-	-	Catégorie de petits déplacements inférée	55	

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
		<i>Haliotis kamtschatkana</i>	Ormeau nordique	Jusqu'à 0,125	< 1	0,125	5 à 15	35	Souvent immobile si les conditions de l'habitat sont propices. Les déplacements maximaux mentionnés dans différentes études sont de 20 m, 50 m et 125 m.	11, 32, 95
		<i>Ostrea lurida</i>	Huître plate du Pacifique	–	0	0,01	–	–	Sessile.	11, 109
		<i>Siliqua patula</i>	Couteau du Pacifique	–	0	0,01	–	–	Déplacement très limité.	55
		<i>Patinopecten caurinus</i>	Peignes géants du Pacifique	–	< 0,05	–	–	–	Catégorie de petits déplacements inférée.	55
Plantes	Grandes algues	<i>Nereocystis leutkeana</i>	Néréocystis	–	0	0,01	–	–	Sessile.	55
		<i>Macrocystis sp.</i>	Laminaire géante	–	0	0,01	–	–	Sessile.	55
	Phanérogames marines	<i>Zostera marina</i>	Zostère	–	0	0,01	–	–	Sessile.	55
		<i>Phyllospadix sp.</i>	Phyllospadix	–	0	0,01	–	–	Sessile.	55

b) Littoral – Plateau/talus

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
Poissons	Raies et requins	<i>Raja binoculata</i>	Raie biocellée	21 km (jusqu'à 1 000)	10-50	21	3-800; surtout à 100-200	800	Bien qu'il s'agisse d'une espèce démersale considérée comme relativement sédentaire, la raie biocellée est capable de grands déplacements. Par exemple, une étude a révélé qu'en Colombie-Britannique, environ 75 % des individus marqués ont été recapturés dans un rayon de 21 km de l'emplacement du marquage, mais 15 d'entre eux (0,1 %) avaient parcouru plus de 1 000 km. L'espèce se rencontre surtout à des profondeurs de moins de 200 m, mais elle a été observée à 800 m. Dans le golfe d'Alaska, c'est l'espèce de raie la plus rencontrée dans les eaux côtières du plateau continental à 100-200 m de profondeur.	51
		<i>Raja rhina</i>	Pocheteau long-nez	–	Inconnue	–	Généralement < 400 m (100-350)	1069	On connaît peu de choses sur ses déplacements. Cette espèce se trouve sur le plateau jusqu'au talus supérieur et habite les fonds de vase et de galets près du relief vertical depuis le littoral jusqu'à une profondeur de 1 000 m. Toutefois, les enregistrements à moins de 400 m sont rares.	1, 11, 22, 74
		<i>Lamna ditropis</i>	Taupe du Pacifique	–	1 000+	–	–	–	Espèce très mobile.	11, 31, 43
		<i>Squalus suckleyi</i>	Aiguillat commun	250-7000	1 000+	–	< 350	1244	Déplacement entre la zone côtière et hauturière. Très mobile.	8, 11, 74, 75
	Poissons plats	<i>Eopsetta jordani</i>	Plie de Californie	–	50-1 000	–	25 à 550 m; commune de 100 à 150 m sur le plateau extérieur	550	La plie de Californie passe des aires d'alimentation d'été peu profondes aux zones de reproduction en eaux profondes l'hiver. Il semble y avoir peu de déplacements nord-sud le long de la côte, mais des déplacements de 628 km ont été signalés. Les œufs et les larves sont transportés des zones de reproduction hauturières vers les aires de croissance littorales par les courants océaniques et le vent. Tend à se déplacer en eaux plus profondes quand elle est plus âgée et plus grande. On trouve généralement de jeunes juvéniles de 18 à 82 m, et de plus gros juvéniles de 25 à 145 m. Les adultes sont présents de la ligne de ressac jusqu'à 550 m, mais sont les plus abondants à moins de 300 m. Les adultes migrent de façon saisonnière entre les zones de frai hivernales en eaux profondes dans les zones d'alimentation printanières moins profondes.	74

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
		<i>Glyptocephalus zachirus</i>	Plie royale	–	50-1000	–	50-450; fraie entre 100 et 300	850	La plie royale se déplace vers la côte en été et en haute mer pour frayer en hiver. Elle subit un modeste déplacement ontogénétique de l'habitat du plateau à celui du talus supérieur. La distance maximale parcourue par une plie royale recapturée était de 54 km, ce qui suggère des déplacements limités. La plie royale est une espèce mésobenthique du plateau intermédiaire, présente à des profondeurs de 0 à 850 m. Dans les relevés, la plupart (96 %) des prises ont eu lieu à des profondeurs de 50 à 450 m. Il s'agit probablement de la plie la plus largement répartie sur le plateau continental et sur le talus supérieur au large de l'Oregon, occupant une vaste tranche d'eau avec divers sédiments. Elle peut se trouver dans des eaux aussi peu profondes que 18 m. Ne semble pas avoir de sites de frai précis, mais frayer à 100-300 m.	74
Poissons	Poissons plats	<i>Lepidopsetta bilineata</i>	Fausse limande	–	10-50	–	10-275	732	La fausse limande est sédentaire. Elle se déplace vers des eaux plus profondes en hiver jusqu'aux frayères, puis migre après le frai vers les aires d'alimentation en été dans les eaux peu profondes du plateau continental. La fausse limande immature réside dans des eaux peu profondes en hiver et passe dans des eaux moins profondes des zones côtières au printemps et en été. La fausse limande (principalement <i>L. polyxystra</i>) se déplace également dans des eaux plus profondes lorsqu'elle est plus grosse. On trouve des adultes dans les zones intertidales jusqu'à une profondeur de 732 m, mais ils sont rares en dessous de 300 m. Les juvéniles et les adultes sont démersaux et se trouvent principalement dans les baies d'eaux peu profondes et sur le plateau continental. Pêchée en Alaska entre 10 et 40 m, la plupart à moins de 20 m. Hivernent sur la bordure du talus continental entre 125 et 275 m et occupent le plateau pendant l'été de 18 à 80 m. Dans la baie Puget, les prises en dessous de 55 m sont rares et le frai a lieu en eaux peu profondes.	74
	Poisson fourrage	<i>Mallotus villosus</i>	Capelan	–	50-1000	–	2-125 (100)	590	Migrations saisonnières entre les zones hauturières et les aires de frai littorales. (Catégorie de déplacement important inférée).	10
		<i>Thaleichthys pacificus</i>	Eulakane	–	50-1000	525	0-100	420	Migration entre les aires d'alimentation en haute mer et les zones de reproduction en eau douce (catégorie de grands déplacements inférée).	11, 59
		<i>Sardinops sagax</i>	Sardine du Pacifique	–	1 000+	–	–	–	Migrations saisonnières complexes sur de grandes régions. (Catégorie de déplacement important inférée).	21
	Salmonidés indigènes	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Saumon quinnat	–	1 000+	–	–	–	Migrations de frai sur de longues distances.	11, 34
<i>Oncorhynchus keta</i>		Saumon kéta	–	1 000+	–	–	–	Migrations de frai sur de longues distances.	11, 34	

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
		<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Saumon coho	-	1 000+	-	-	-	Migrations de frai sur de longues distances.	11, 34
		<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	Saumon rose	-	1 000+	-	20-50	40	Migrations de frai sur de longues distances.	11, 34
		<i>Oncorhynchus nerka</i>	Saumon rouge	-	1 000+	-	0-20	37	Migrations de frai sur de longues distances.	11, 34
		<i>Oncorhynchus clarkii</i>	Truite fardée	-	10-50	-	-	-	La truite fardée et la truite arc-en-ciel dévalent des cours d'eau - restent dans les estuaires - à environ 8 km de l'embouchure du ruisseau.	78
		<i>Salvelinus malma lordi</i>	Dolly Varden	114±33 206±62	10-50	38	-	-	En Alaska, des études par marquage ont permis d'identifier des individus dispersés dans les zones côtières et hauturières; 38 à 140 km (moyenne de 114±33 km) dans la zone littorale; 319 à 435 km (376±35 km) dans la zone hauturière.	18
		<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Saumon arc-en-ciel	-	1 000+	-	0-20	23	Migrations de frai sur de longues distances.	11, 34, 78
Poissons	Sébastes	<i>Sebastes melanops</i>	Sébaste noir	0-619 (0,5)	< 1	0,5	0-55	366	Les individus marqués se déplacent généralement sur des distances très restreintes (< 500 m) pendant de longues périodes, mais on sait qu'ils parcourent de longues distances périodiquement.	11, 33, 65, 70, 85
		<i>Sebastes pinniger</i>	Sébaste canari	Jusqu'à 700	50-1 000	700	50-250	425	Capable de se déplacer sur de grandes distances.	11, 38, 58, 65, 69, 74
		<i>Sebastes nebulosus</i>	Sébaste à rayures jaunes	Jusqu'à 0,01	< 0,05	0,01	18-92	128	Des études par marquage ont montré des déplacements minimaux et une fidélité élevée au site.	11, 58, 65, 74
		<i>Sebastes caurinus</i>	Sébaste cuivré	0-0,3	< 1	0,3	0-20	183	Le domaine vital est le plus souvent déclaré comme « limité » (< 30 m ²). De plus grands domaines vitaux ont été observés dans les habitats à relief bas (4 000 m ²).	11, 65, 72, 106
		<i>Sebastes nigrocinctus</i>	Sébaste-tigre	0,02- 0,03	< 0,05	0,03	21-140	298	Grande fidélité au site. Territorial.	11, 38, 65
		<i>Sebastes maliger</i>	Sébaste à dos épineux	0-2,8 (<0,05)	< 1	0,05	14-143	2000	Le domaine vital est le plus souvent déclaré comme « limité » (< 30 m ²). De plus grands domaines vitaux ont été observés dans les habitats à relief bas (4 000 m ²).	11, 65, 72, 111
		<i>Sebastes miniatus</i>	Sébaste vermillon	-	1 à 10	-	15-274 (50- 150)	436	On trouve habituellement les sébastes vermillon regroupés près du fond ou légèrement au-dessus, souvent au-dessus de structures artificielles ou à relief haut. Présent en eaux peu profondes quand il est jeune et en eaux plus profondes en tant qu'adulte plus grand. Les adultes se trouvent à des profondeurs allant jusqu'à 436 m, couramment entre 50 et 150 m. Ils se déplacent probablement d'un récif à l'autre, particulièrement en eaux profondes, mais on ne sait pas jusqu'où ils se déplacent. Les résultats des études par marquage menées au large du	65, 74

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
									centre de la Californie suggèrent que cette espèce affiche une forte fidélité au site et se déplace très peu de son habitat principal. Les déplacements hors des récifs pourraient être associés au fait de suivre des bancs de proies comme le calmar (fourchette de 1 à 10 km inférée).	
		<i>Sebastes ruberrimus</i>	Sébaste aux yeux jaunes	-	< 0,05	0,05	50-200	2000	Sédentaire et susceptible d'avoir des déplacements limités. (Catégorie de petits déplacements inférée).	11, 38, 65, 111
		<i>Sebastes flavidus</i>	Sébaste à queue jaune	140-1 400	50-1 000	770	90-180	549	La plupart se déplacent beaucoup.	11, 58, 65, 70, 74
	Esturgeons	<i>Acipenser medirostris</i>	Esturgeon vert	221-968	50-1 000	594,5	40-70	100	Espèce migratrice.	11, 24
Invertébrés	Coraux d'eau froide	Antépathaire	Coraux noirs	-	0	0,01	100-200	1000	Sessile. Présents habituellement dans les eaux relativement peu profondes du talus et du plateau continental, entre 50 et 1 000 m, y compris dans les canyons du bord du plateau, les chenaux profonds entre les bancs de pêche et les parois des fjords. Des données limitées des submersibles à 367 m ont permis de constater que les coraux étaient les plus abondants entre 100 et 200 m, l'abondance moyenne dépassant de loin celle signalée pour les autres écosystèmes des hautes latitudes.	48, 90, 99
Invertébrés	Coraux d'eau froide	Scléactiniaires	Coraux durs	-	0	0,01	100-200	1000	Sessile. Présents habituellement dans les eaux relativement peu profondes du talus et du plateau continental, entre 50 et 1 000 m, y compris dans les canyons du bord du plateau, les chenaux profonds entre les bancs de pêche et les parois des fjords. Des données limitées des submersibles à 367 m ont permis de constater que les coraux étaient les plus abondants entre 100 et 200 m, l'abondance moyenne dépassant de loin celle signalée pour les autres écosystèmes des hautes latitudes.	48, 90, 99
		Pennatulacés	Pennatules	-	< 0,05	0,05	-	-	Les pennatules vivent dans des sédiments océaniques meubles. Elles ne sont pas fixées au substrat et sont capables de se déplacer en rampant hors des sédiments, en se gonflant d'eau et en dérivant dans les courants. Cependant, elles sont considérées comme sessiles. On trouve des pennatules orange dans tout le nord-est du Pacifique, de l'Alaska au sud de la Californie, à une profondeur qui comprend la zone intertidale la plus basse jusqu'à environ 150 m, mais elles sont plus abondantes dans les eaux peu profondes. (Déplacements très limités inférés).	93

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
		Alcyonacés	Coraux mous	–	0	0,01	100-200	1000	Sessile. Présents habituellement dans les eaux relativement peu profondes du talus et du plateau continental, entre 50 et 1 000 m, y compris dans les canyons du bord du plateau, les chenaux profonds entre les bancs de pêche et les parois des fjords. Des données limitées des submersibles à 367 m ont permis de constater que les coraux étaient les plus abondants entre 100 et 200 m, l'abondance moyenne dépassant de loin celle signalée pour les autres écosystèmes des hautes latitudes.	48, 90, 99
	Crustacés	<i>Metacarcinus magister</i>	Crabe dormeur	–	10-50	30	–	–	Les crabes ont parcouru des distances allant de 0,27 à 90,68 km (tableau 1) : 65 % se sont déplacés sur moins de 20 km, 77,7 % sur moins de 30 km et 95,5 % sur moins de 50 km. Les crabes se sont déplacés principalement vers la côte, avec des déplacements minimaux sur le plateau.	28, 40
		Euphausiacés	Euphausiacés	–	1 000+	–	>20	2000	Espèce très mobile.	80
		<i>Chionoecetes bairdi</i>	Crabe des neiges du Pacifique de la zone côtière	4,5-75	10-50	39,75	6-474	474	Des études par marquage en Alaska montrent une distance moyenne de 24 à 75 km. Toutefois, le marquage à Rivers Inlet, en Colombie-Britannique, a révélé que les déplacements étaient relativement localisés (maximum de 4,5 km).	11, 27, 39, 54
		<i>Pandalus platyceros</i>	Crevette	Jusqu'à 1,7	1 à 10	1,7	100-220	485	Après la maturation et la migration depuis les habitats de croissance peu profonds, les adultes résident dans une zone plus profonde restreinte (limitée à la taille de la parcelle d'habitat qu'ils occupent). Les migrations quotidiennes sont signalées dans des eaux plus protégées.	9, 11, 66, 67
		<i>Pandalopsis dispar</i>	Crevette à flancs rayés	–	Inconnue	–	>50 (90-201)	2 000	Les migrations verticales et horizontales observées pour plusieurs espèces de <i>Pandalus</i> vont de l'échelle locale (<16 km) à des distances plus grandes.	9, 11
Mollusques	<i>Enteroctopus dofleini</i>	Pieuvre géante du Pacifique	Jusqu'à 2	1 à 10	2	0-100	1 500	Se déplace généralement dans une zone relativement petite (13,2 m) avec des périodes où les déplacements sont à plus grande échelle.	11, 17	

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
Invertébrés	Mollusques	<i>Doryteuthis opalescens</i>	Calmar opale	-	10-50	-	20-55 pour le frai	-	Le calmar opale habite les eaux du plateau continental au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord. Les bancs sont situés principalement dans des eaux où les températures varient de 10 à 16 °C. Avant de se reproduire, le calmar opale semble plus dispersé, certains individus se trouvant dans des eaux plus profondes. Toutefois, pour le frai, ils forment généralement des bancs denses et migrent vers des zones côtières de 20 à 55 m de profondeur. Bien que ces profondeurs soient typiques, on a également trouvé des adultes reproducteurs déposant des œufs à 3 m de profondeur et, à l'occasion, des œufs ont été observés à 200 m, sur des parcs en filet de saumon à 5 à 10 m et dans la zone intertidale. À maturité, ils ont tendance à former de grands regroupements de géniteurs, habituellement dans des eaux relativement peu profondes.	108
		<i>Chlamys rubida</i>	Pétoncle rose	-	< 0,05	0,05	0-150	150	Réagit en « nageant » face aux prédateurs.	11, 20
		<i>Chlamys hastata</i>	Pétoncle épineux	-	< 0,05	0,05	0-150	150	Réagit en « nageant » face aux prédateurs.	11, 20
		<i>Crassadoma gigantea</i>	Peigne des roches géant	-	0	0,01	0-80	80	Sessile.	11, 50, 109
	Éponges	Démosponges	Démosponges	-	0	0,01			Sessile.	60
		Hexactinellides	Éponges siliceuses	-	0	0,01	16-650	670	Sessile. Les hexactinellides sont largement réparties dans tous les fjords à des profondeurs de 16 à 650 m, et dans certains fjords, les abondances atteignent 240 individus/10 m ² . Dans tous les fjords, les hexactinellides étaient les plus abondantes entre 20 et 260 m, même lorsque la profondeur de l'eau dépassait 500 m.	60
		<i>Aphrocallistes vastus</i>	Éponge moutonnée	-	0	0,01	2-240	642	Sessile.	60
		<i>Farrea occa</i>	Éponge siliceuse	-	0	0,01	16-650	670	Sessile. Les hexactinellides sont largement réparties dans tous les fjords à des profondeurs de 16 à 650 m, et dans certains fjords, les abondances atteignent 240 individus/10 m ² . Dans tous les fjords, les hexactinellides étaient les plus abondantes entre 20 et 260 m, même lorsque la profondeur de l'eau dépassait 500 m.	60
		<i>Heterochone calyx</i>	Éponge siliceuse	-	0	0,01	16-650	670	Sessile. Les hexactinellides sont largement réparties dans tous les fjords à des profondeurs de 16 à 650 m, et dans certains fjords, les abondances atteignent 240 individus/10 m ² . Dans tous les fjords, les hexactinellides étaient les plus abondantes entre 20 et 260 m, même lorsque la profondeur de l'eau dépassait 500 m.	60

c) Plateau/talus

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source	
Poissons	Poissons plats	<i>Atheresthes stomias</i>	Plie à grande bouche	–	50-1 000	525	50-500	500	Migre des aires d'alimentation en eaux peu profondes vers le talus continental pour le frai (catégorie de grands déplacements inférée).	11, 74, 83	
		<i>Microstomus pacificus</i>	Limande-sole	37-360 (<93)	50-1000	93	50-1000	1000	Déplacement entre la zone côtière (l'été) et la haute mer (l'hiver).	6, 11, 64, 74	
		<i>Hippoglossus stenolepis</i>	Flétan du Pacifique	Jusqu'à 1 420 (200)	50-1 000	200	50-650	650	Migrations de frai entre la zone côtière et la haute mer, fidélité saisonnière au site estival (déplacement < 50 m).	11, 44, 62, 63	
	Poissons de fond	<i>Anoplopoma fimbria</i>	Morue charbonnière	Jusqu'à 2 000 (<200)	50-1 000	200	200-700	1 500	Comportement courant des résidents (< 50 km).	7, 11	
	Poissons mésopélagiques	<i>Stenobrachius leucopsarus</i>	Lanterne du nord	–	Inconnue	–	–	–	Information sur les déplacements non disponible.	–	
		<i>Leuroglossus schmidti</i>	Leuroglosse luisant	–	Inconnue	–	–	–	Information sur les déplacements non disponible.	–	
	Poissons pélagiques	<i>Thunnus alalunga</i>	Thon blanc	>1 000	1 000+	–	–	0-250 (<25)	1 125	Espèce très mobile.	11, 14, 102
		<i>Mola</i>	Poisson-lune	–	1 000+	–	–	–	–	Espèce très mobile. Des études par marquage à long terme ont révélé que <i>M. Mola</i> était resté à environ 300 km de la côte, et presque tous les individus se déplaçaient selon la saison entre le golfe de la Californie du Sud et les eaux adjacentes au large du nord et du centre de la Basse-Californie, au Mexique. Les individus suivent les fronts de remontée le long de leurs voies de migration, qui dépassaient 800 km et se situaient entre 6 et 128 km de la côte. D'après les données des étiquettes satellitaires et écosystémiques, les interactions biophysiques dans les fronts de remontée des eaux côtières créent un habitat propice à la quête de nourriture.	105
	Sébastes	<i>Sebastes proriger</i>	Sébaste à raie rouge	–	< 0,05	0,05	150-275	425	Signalé comme très sédentaire. Catégorie de déplacements minimaux inférée.	11, 65, 74	

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
Poissons	Sébastes	<i>Sebastes crameri</i>	Sébaste tacheté	–	< 1	1	150-435 m	904	Les individus immatures ont une faible capacité de dispersion (< 100 km) et les adultes semblent fortement sédentaires. À l'aide des estimations de la densité de la population et des données sur l'isolement génétique par la distance, on estime que la distance moyenne de dispersion des immatures est de 0,87 km. Toutefois, les estimations de la densité supposent une abondance uniforme, ce qui n'est peut-être pas réaliste pour les populations de sébaste. Les auteurs ont également utilisé une autre fonction de dispersion indépendante de la densité, qui donne une estimation de la distance de dispersion de 100 km pour le sébaste tacheté immature. La dispersion apparemment faible de cette espèce porte à penser que des mécanismes océanographiques ou comportementaux jouent un rôle dans la rétention des larves malgré la durée relativement longue du premier stade de développement en eaux pélagiques. En général, les sébastes matures, après s'être établis à un endroit, ont tendance à être extrêmement sédentaires. Bien que la plupart vivent entre 140 et 210 m, on en a trouvé entre 25 et 904 m. Les jeunes sébastes tachetés vivent dans des eaux moins profondes que de nombreux autres sébastes, se perchent souvent sur la partie la plus haute de la structure de l'habitat benthique disponible. Ils ont également été observés près du fond des plateformes pétrolières en eaux profondes. Au fur et à mesure qu'ils vieillissent, ils s'enfoncent davantage et se trouvent généralement sur la vase près de rochers ou de galets, ne quittant habituellement pas le fond marin.	16, 65
		<i>Sebastes elongatus</i>	Sébaste à bandes vertes		< 1	1	100-250	828	Signalé comme sédentaire. (Catégorie de petits déplacements inférée).	11, 65, 74, 87
		<i>Sebastolobus altivelis</i>	Sébastolobe à longues épines	–	1 à 10	–	600-1 000	1 755	Ne présente aucune migration ontogénétique; la taille moyenne est similaire à toutes les profondeurs. Les adultes reposent léthargiquement sur le fond et un submersible peut s'en approcher à quelques centimètres avant qu'ils s'éloignent sur plusieurs mètres et reposent ensuite tranquillement sur le fond. (Catégorie de déplacements inférée). Au large de l'Oregon et de la Californie, trouvé entre 201 et 755 m, mais plus couramment de 600 à 1 000 m dans la zone d'oxygène minimum. Fraie entre 600 et 1 000 m. Après s'être établis de 600 à 1 200 m, ils sont complètement benthiques et vivent sur des fonds meubles, de préférence du sable ou de la vase, ou dans des zones boueuses associées à des roches et des éponges. Également associé aux monts sous-marins.	64, 65, 74
		<i>Sebastes paucispinis</i>	Bocaccio	>12	10-50	25	50-250	475	La plupart des individus marqués sont sortis d'une zone d'étude de 12 km ² (catégorie de déplacements estimée à 10-50 km).	11, 65, 74, 97
		<i>Sebastes alutus</i>	Sébaste à longue mâchoire	–	10-50	–	55-350	825	Très peu de données sur les déplacements sont disponibles. Des études font état de populations distinctes dans un rayon de	11, 35, 65, 74

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
									30 km, ce qui permet de penser que les déplacements peuvent être limités. (Catégorie de déplacements inférée).	
Poissons	Sébastes	<i>Sebastolobus alascanus</i>	Sébastolobe à courtes épines	–	50-1000	–	100-850; abondance la plus élevée entre 200 et 400	1 524	Le sébastolobe à courtes épines subit une migration ontogénétique des eaux peu profondes vers les eaux profondes. (Catégorie de déplacement important inférée). Habite des zones au-dessus du plateau continental et du talus. Ils constituent une communauté en eaux profondes avec le sébaste à longue mâchoire, le sébaste tacheté, le bec-de-lièvre, le sébaste à bandes rouges et le sébaste à œil épineux. Les sébastolobes à courtes épines se trouvent entre 20 et 1 524 m, le plus souvent entre 100 et 850 m. On a aussi signalé que les adultes étaient les plus abondants entre 200 et 400 m. Les juvéniles occupent habituellement des eaux moins profondes que les adultes, habituellement entre 100 et 600 m, sur les fonds de vase près des rochers.	65, 74
		<i>Sebastes brevispinis</i>	Sébaste argenté	–	Inconnue	–	100-300	580	Aucune information sur les déplacements n'a été signalée.	11, 65, 96
		<i>Sebastes helvomaculatus</i>	Sébaste rosacé	–	Inconnue	–	25-549; surtout entre 100 et 350	549	Déplacements et migrations inconnus. Se trouve entre 25 et 549 m et est généralement classé avec d'autres sébastes des eaux profondes. La plupart (96 %) sont entre 100 et 350 m.	74
		<i>Sebastes aleutianus</i>	Sébaste à œil épineux	–	Inconnue	–	Surtout entre 50 et 450	875	Déplacements et migrations inconnus. Commun dans les eaux du large et rare dans les eaux littorales. Présent de 25 à 875 m, mais environ 94 % se trouvent de 50 à 450 m. Les enregistrements de sébastes à œil épineux à 2 820 m sont probablement une mauvaise identification du sébaste boréal. A également été signalé comme courant de 100 à 450 m et de 201 à 400 m dans le golfe d'Alaska.	74
		<i>Sebastes borealis</i>	Sébaste boréal	–	Inconnue	–	50-650	875 (1200)	Peut effectuer une migration verticale saisonnière, la tranche d'eau s'agrandissant de juin à novembre et diminuant du printemps à l'automne. Le sébaste boréal est une espèce démersale hauturière présente de 0 à 875 m, qui occupe principalement le plateau intermédiaire jusqu'au talus mésobenthique, avec 95 % des individus entre 50 et 650 m. Le plus nombreux de 100 à 600 m. On l'a trouvé jusqu'à 1 200 m autour de la péninsule du Kamtchatka et il est le plus abondant dans le golfe d'Alaska à 300 à 400 m.	74
		<i>Sebastes melanostictus</i>	Sébaste à taches noires	–	Inconnue	–	–	–	–	Déplacements et migrations inconnus. Voir le sébaste à œil épineux.

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source	
		<i>Sebastes entomelas</i>	Veuve	-	Inconnue	-	100-350	-	Les adultes forment des bancs denses, irréguliers, pélagiques et semi-démersaux à plus de 100 m de profondeur la nuit et se dispersent dans la zone pélagique pendant la journée. Un relevé acoustique sur la veuve près de la limite du plateau continental de la Colombie-Britannique a révélé une forte affinité avec le fond à relief haut pendant la journée. Les adultes sont dans les zones sous-littorales à bathyales à des profondeurs de 24 à 549 m, le plus souvent de 100 à 350 m. Tous les stades biologiques sont pélagiques, mais les juvéniles plus âgés et les adultes sont souvent associés au fond. Des regroupements de veuves ont été signalés autour des monts sous-marins hauturiers, y compris les monts sous-marins Cobb et Bowie.	74	
Poissons	Poissons ronds	<i>Sebastes reedi</i>	Sébaste à bouche jaune	-	Inconnue	-	100-431 (180-275)	431	Aucune information sur les déplacements n'a été signalée. Présent entre 100 et 431 m, habituellement entre 180 et 275 m sur des fonds rugueux. On le trouve sur le plateau rocheux, sur le talus continental ou le bassin.	74	
		<i>Gadus macrocephalus</i>	Morue du Pacifique	>1000	1 000+	-	50-300	900	Espèce très mobile.	11, 55, 74, 83, 92	
		<i>Merluccius productus</i>	Merlu du Pacifique	-	1 000+	-	50-200	1000	Espèce fortement migratrice sur la côte extérieure. (Catégorie de déplacement important inférée).	11, 25	
		<i>Theragra chalcogramma</i>	Goberge de l'Alaska	>500	1 000+	-	100-300	970	Espèce très mobile.	11, 53, 55, 79, 103, 107	
	Requins et raies	<i>Hexanchus griseus</i>	Requin gris	Jusqu'à 1 500 (5 à 10)	1 000+	7,5	>100	1 600	Comportement résidentiel (déplacement dans un rayon d'environ 10 km) et déplacements ontogénétiques sur de longues distances (plus de 1 000 km) vers les eaux côtières.	2, 11, 19	
		<i>Somniosus pacificus</i>	Laimargue du Pacifique	-	50-1000	100	-	-	Les données obtenues par marquage en Alaska indiquent que 76 % des laimargues du Pacifique se trouvaient dans un rayon de 100 km des lieux où elles avaient été remises à l'eau, 16 % dans un rayon de 100 à 250 km et 8 % dans un rayon de 250 à 500 km.	43	
		<i>Cetorhinus maximus</i>	Pèlerin	120-6 480 (1 904)	1 000+	-	-	200-1 000	2 000	Espèce très mobile.	11, 15, 94
		<i>Prionace glauca</i>	Requin bleu	-	1 000+	-	-	-	-	Espèce très mobile. Il s'agit probablement du requin le plus répandu; on le trouve dans les mers tropicales et tempérées, de 60 °N à 50 °S de latitude. Dans le Pacifique, il est présent en plus grande abondance entre 20 °N et 50 °N, où son abondance saisonnière fluctue fortement en fonction des déplacements de la population vers le nord en été et vers le sud en hiver.	82
		<i>Bathyraja interrupta</i>	Raie rugueuse	-	Inconnue	-	-	200-500	1 372	Information sur les déplacements non disponible. Présente le plus souvent entre 200 et 500 m et habituellement en eaux plus	26, 112, 133

Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	Domaine vital (moyen) [km]	Catégorie de déplacement [km]	Valeur attribuée au domaine vital [km]	Tranche d'eau [m]	Profondeur maximale [m]	Remarques	Source
									profondes dans la partie sud de son aire de répartition, peut-être jusqu'à 1 372 m.	
		<i>Bathyraja trachura</i>	Raie à queue rude	–	Inconnue	–	400-2 000; le plus souvent >600	2 000	Information sur les déplacements non disponible. Présente de 213 à 2 250 m, et l'abondance augmente à plus de 600 m.	74
Invertébrés	Crustacés	<i>Pandalus danae</i>	Crevette des quais	–	Inconnue	–	>50 (90-201)	2000	Les migrations verticales et horizontales observées chez <i>Pandalus</i> spp. varient de distances locales (< 16 km) à de plus grandes distances.	11, 12
		<i>Chionoecetes tanneri</i>	Crabe des neiges du Pacifique des profondeurs	–	10-50	30	458-1784	3000	On connaît mal les déplacements des crabes des neiges des profondeurs. On croit qu'ils sont aléatoires, bien qu'il y ait une certaine documentation sur des migrations de reproduction. D'après les renseignements sur des espèces semblables, les déplacements sont estimés à moins de 75 km au cours de la durée de vie adulte.	11, 39,54, 86
		<i>Pandalus hypsinotus</i>	Crevette à front rayé	–	Inconnue	–	>50 (90-201)	2 000	Les migrations verticales et horizontales observées chez <i>Pandalus</i> spp. varient de distances locales (< 16 km) à de plus grandes distances.	11, 12
		<i>Pandalus jordani</i>	Crevette océanique	–	Inconnue	–	>50 (90-201)	2 000	Les migrations verticales et horizontales observées chez <i>Pandalus</i> spp. varient de distances locales (< 16 km) à de plus grandes distances.	11, 12

SOURCES DOCUMENTAIRES POUR LE TABLEAU 33

1. Allen, M., and Smith, G. 1988. Atlas and zoogeography of common fishes in the Bering Sea and northeastern Pacific. NOAA. 151 p.
2. Andrews, K., Williams, G., and Levin, P. 2010. Seasonal and ontogenetic changes in movement patterns of sixgill sharks. *PloS One* 5:12549.
3. Astle, S., Hosford, V., and Ramirez, D. 2011. "[Neotrypaea californiensis](#)", [Animal Diversity Web](#). (Accessed April 29, 2017)
4. Atrim, B.S. 1981. Habitat and food resource utilization of three species of embiotocids in Elkhorn Slough, Monterey Bay, California. MSc Thesis, California State University, Fresno. 1-92.
5. Avise, J.C. and Liu, J-X. 2011. High degree of multiple paternity in the viviparous Shiner Perch, *Cymatogaster aggregata*, a fish with long-term female sperm storage. *Mar. Biol.* 158:893-900.
6. Barss, W., and Demory, R. 1988. Results of dover sole tagging projects conducted by the state of Oregon, 1948-75. Fish Division, Oregon Department of Fish and Wildlife. Oregon. 22 p.
7. Beamish, R., and McFarlane, G. 1988. Resident and dispersal behavior of adult sablefish (*Anoplopoma fimbria*) in the slope waters off Canada's west coast. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45:152-164.
8. Beamish, R., and Sweeting, R. 2009. Spiny dogfish in the pelagic waters of the Strait of Georgia and Puget Sound. In Galucci, V., McFarlane, G., and Bargman, G. (eds.), *Biology and Management of Dogfish Sharks*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 101-118.
9. Boutillier, J., and Bond, J. 1999. A progress report on the control of growth and recruitment overfishing in the shrimp trap fishery in British Columbia. Northwest Atlantic Fisheries Organization. Dartmouth, NS.
10. Brown, E.D. 2002. Life history, distribution, and size structure of Pacific capelin in Prince William Sound and the northern Gulf of Alaska. *ICES J. Mar. Sci.* 59: 983-996.
11. Burt, J.M., Akins, P., Lathem, E., Beck, M., Salomon, A.K., and Ban, N.C. 2014. Marine protected area network design features that support resilient human-ocean systems - applications for British Columbia, Canada. Simon Fraser University, BC, Canada. 159 p.
12. Butler, T., and Boutillier, J. 1983. Selected shrimps of British Columbia. *Underwater World*. Fisheries Oceans Canada. Ottawa, Canada. 6 p.
13. Carlson, H. 1984. Seasonal distribution and environment of adult Pacific Herring (*Clupea Harengus pallasii*) near Auke Bay, Lynn Canal, Southeastern Alaska. PhD Thesis, Oregon State University.
14. Childers, J., Snyder, S. and Kohn, S. 2011. Migration and behavior of juvenile North Pacific albacore (*Thunnus alalunga*). *Fish. Oceanogr.* 2:157-173.
15. COSEPAC. 2009a. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le pèlerin (*Cetorhinus maximus*), population de l'Atlantique, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 62 p.

-
16. COSEPAC. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le sébaste tacheté (*Sebastes crameri*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 53 p.
 17. Cosgrove, J., and McDaniel, N. 2009. Super suckers: the giant Pacific octopus and other cephalopods of the Pacific Coast. Harbour Publishing, Madeira Park, BC.
 18. Courtney, M.B., Scanlon, B.S., Rikardsen, A.H., and Seitz, A.C. 2016. Marine behavior and dispersal of an important subsistence fish in Arctic Alaska, the Dolly Varden. Environ. Biol. Fish. 99(2-3): 209-222.
 19. MPO. 2011a. [Requins de la Colombie-Britannique](#). Guide d'identification. Pêches et Océans Canada. Ottawa, ON.
 20. MPO. 2011b. Mise à jour du cadre sur la pêche en plongée au pétoncle rose (*Chlamys rubida*) et au pétoncle épineux (*C. hastata*) en Colombie-Britannique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/078.
 21. MPO. 2012a. Sardine du Pacifique - Biomasse et migration saisonnières en 2011 en Colombie-Britannique et avis sur les prélèvements pour 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/026.
 22. MPO. 2012b. [Raies de la Colombie-Britannique](#). Guide d'identification. Pêches et Océans Canada. Ottawa, ON.
 23. Ebert, T., Schroeter, S., Dixon, J. and Kalvass, P. 1994. Settlement patterns of red and purple sea urchins (*Strongylocentrotus franciscanus* and *S. purpuratus*) in California, USA. Mar. Ecol. Progr. Ser. 111:41-52.
 24. Erickson, D., and Hightower, J. 2007. Oceanic distribution and behavior of green sturgeon. American Fisheries Society Symposium 56:197-211.
 25. Eschmeyer, W., Herald, E., and Hammon, H. 1983. A field guide to Pacific Coast fishes of North America. Houghton Mifflin, Boston, Massachusetts.
 26. Flammang, B.E., Ebert, D.A., and Cailliet, G.M. 2009. [Bathyraja kincaidii](#). The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T161706A5485089.
 27. Fong, K., and Dunham, J. 2007. Inshore tanner crab (*Chionoecetes Bairdi*) biology in a central coast inlet, British Columbia, Canada. J. Shellfish Res. 26:581-595.
 28. Froehlich, H.E., Essington, T.E., Beaudreau, A.H., and Levin, P.S. 2014. Movement patterns and distributional shifts of Dungeness crab (*Metacarcinus magister*) and English sole (*Parophrys vetulus*) during seasonal hypoxia. Estuaries Coasts. 37:449-460.
 29. Gharett, A., Matala, A., Peterson, E., Gray, A., Li, Z., and Heifetz, J. 2007. Distribution and population genetic structure of sibling rougheye rockfish species. In Heifetz, J., Dilusino, J., Gharett, A., Love, M., O'Connell, V., and Stanley, R. (eds.), Biology, assessment, and management of North Pacific Rockfishes. Alaska Sea Grant, University of Alaska, Fairbanks
 30. Gillespie, G.E., Bower, S.A., Marcus, K.L., and Kieser, D. 2012. Biological synopses for three exotic mollusks, Manila Clam (*Venerupis philippinarum*), Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) and Japanese Scallop (*Mizuhopecten yessoensis*) licensed for Aquaculture in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/013. v + 97 p.
 31. Goldman, K., and J. Musick. 2008. Biology and ecology of the salmon shark, *Lamna ditropis*. In Pikitch, E. (ed.), Sharks of the Open Ocean Blackwell Scientific, Maldon, MA.

-
32. Grantham, B.A., Eckert, G.L., and Shanks, A.L. 2003. Dispersal potential of marine invertebrates in diverse habitats. *Ecol. Appl.* 13(sp1): 108-116.
 33. Green, K.M., and Starr, R.M. 2011. Movements of small adult Black Rockfish: implications for the design of MPAs. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 436: 219-230.
 34. Groot, C., and Margolis, L. 1991. *Pacific Salmon Life Histories*. UBC Press, Vancouver, BC.
 35. Gunderson, D. 1997. Spatial patterns in the dynamics of slope rockfish stocks and their implications for management. *Fish. Bull.* 95:219-230.
 36. Haigh, R., and Starr, P. 2008. A review of yellowmouth rockfish *Sebastes reedi* along the Pacific coast of Canada: biology, distribution, and abundance trends. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2008/055. vi + 97.
 37. Hanan, D., and Curry, B. 2012. Long-term movement patterns and habitat use of nearshore groundfish: tag-recapture in central and southern California waters. *The Open Fish Sci. J.* 5:30-43.
 38. Hannah, R., and Rankin, P. 2011. Site fidelity and movement of eight species of Pacific rockfish at a high-relief rocky reef on the Oregon Coast. *N. Am. J. Fish. Manage.* 31:483-494.
 39. Hart, J. 1982. *Crabs and their relatives of British Columbia*. British Columbia Provincial Museum, Victoria, BC.
 40. Hildenbrand, K., Gladics, A.J., and Eder, R. 2011. Adult male Dungeness crab (*Metacarcinus magister*) movements near Reedsport, Oregon from a fisheries collaborative mark-recapture study. *Oregon Sea Grant Report*. 21 p.
 41. Hobson, E.S. 1986. Predation on the pacific sand lance during the transition between day and night in southeastern Alaska. *Copeia* 1:223- 226.
 42. Hourston, A.S., and Haegele, C.W. 1980. Herring on Canada's Pacific Coast. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 48: 23 p.
 43. Hulbert, L.B., Sigler, M.F., and Lunsford, C.R. 2006. Depth and movement behaviour of the Pacific Sleeper Shark in the north-east Pacific Ocean. *J. Fish Biol.* 69(2): 406-425.
 44. IPHC. 1987. *The Pacific halibut: Biology, fishery and management*. International Pacific Halibut Commission. Seattle, WA. 59 p.
 45. Jacobson, L.D., and Vetter, R.D. 1996. Bathymetric demography and niche separation of thornyhead rockfish: *Sebastolobus alascanus* and *Sebastolobus altivelis*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53(3): 600-609.
 46. Jagielo, T. 1990. Movement of tagged lingcod *Ophiodon elongatus* at Neah Bay, Washington. *Fish. Bull.* 88:815-820.
 47. Jagielo, T. 1995. Abundance and survival of lingcod at Cape Flattery, Washington. *Trans. Am. Fish. Soc.* 124:170-183.
 48. Jamieson, G. 2009. British Columbian Corals. In: Klinkenberg, B. (ed.) 2017. [E-Fauna BC: Electronic Atlas of the Fauna of British Columbia](#). Lab for Advanced Spatial Analysis, Department of Geography, University of British Columbia, Vancouver.

-
49. Jamieson, G.S., Dixon, S., and Lauzier, R. 2001. Initial evaluation of community structure in goose barnacle (*Pollicipes polymerus*) and sea mussel (*Mytilus californianus*) beds off the west coast of Vancouver Island, British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2001/124. 60 p.
 50. Jamieson, G.S., and Francis, K. (eds.). 1986. Invertebrate and marine plant fishery resources of British Columbia. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 91: 89 p.
 51. Kato, S., and Schroeter, S. 1985. Biology of the red sea urchin and its fishery in California. NOAA. 20 p.
 52. King, J.R., and McFarlane, G.A. 2010. Movement patterns and growth estimates of Big Skate (*Raja binoculata*) based on tag-recapture data. Fish. Res. 101(1-2): 50-59.
 53. Kooka, K. 2012. Life-history traits of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the northeastern Japan Sea during early to mid 1990s. Fish. Res. 113:35-44.
 54. Krause, G.G., Workman, G., and Phillips, A.C. 2001. A phase '0' review of the biology and fisheries of the Tanner Crab (*Chionoecetes bairdi*). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2001/160. 79 p.
 55. Lamb, A., and Hanby, B. 2005. Marine life of the Pacific Northwest: a photographic encyclopedia of invertebrates, seaweeds and selected fishes. Harbour Publishing, Madeira Park, BC.
 56. Lane, E.D., Wulff, W., McDiarmid, A., Hay, D.E., and Rusch, B. 2002. A review of the biology and fishery of embiotocids of British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/123. 61 p.
 57. Lauzon-Guay, J., and R. Scheibling. 2007. Seasonal variation in movement, aggregation and destructive grazing of the green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) in relation to wave action and sea temperature. Mar. Biol. 151:2109-2118.
 58. Lea, R.N., McAllister, R.D., and VenTresca, D.A. 1999. Biological aspects of nearshore rockfishes of the genus *Sebastes* from Central California with notes on ecologically related sport fishes. Fish Bull. 177. 112 p.
 59. Levesque, C., and Therriault, T. 2011. Information in support of a recovery potential assessment of eulachon (*Thaleichthys pacificus*) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/101. vii + 71 p.
 60. Leys, S.P., Wilson, K., Holeton, C., Reiswig, H.M., Austin, W.C., and Tunnicliffe, V. 2004. Patterns of glass sponge (Porifera, Hexactinellida) distribution in coastal waters of British Columbia, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 283: 133-149.
 61. Light, J., Harris, C. and Burgner, R. 1989. Ocean distribution and migration of steelhead (*Oncorhynchus mykiss*, formerly *Salmo gairdneri*). University of Washington. Seattle, WA. 50 p.
 62. Loher, T., and Blood, C. 2009. Seasonal dispersion of Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) summering off British Columbia and the US Pacific Northwest evaluated via satellite archival tagging. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 66:1409-1422.
 63. Loher, T., and Seitz, A.. 2006. Seasonal migration and environmental conditions of Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis*, elucidated from pop-up archival transmitting (PAT) tags. Mar. Ecol. Progr. Ser. 317:259-271.
 64. Love, M. 1996. Probably more than you want to know about the fishes of the Pacific coast. Really Big Press, Santa Barbara, CA.

-
65. Love, M., Yoklavich, M. and Thornsteinson, L. 2002. The rockfishes of the northeast Pacific. University of California Press, Berkeley, CA.
 66. Lowry, N. 2007. Biology and fisheries for the spot prawn (*Pandalus platyceros*, Brandt 1851). PhD Thesis, University of Washington.
 67. Marliave, J.B., and Roth, M. 1995. *Agarum* kelp beds as nursery habitat of spot prawns, *Pandalus platyceros* Brandt, 1851 (Decapoda, Caridea). *Crustaceana* 68(1): 27-37.
 68. Martell, S., Walters, C. and Wallace, S. 2000. The use of marine protected areas for conservation of lingcod (*Ophiodon elongatus*). *Bull. Mar. Sci.* 66:729-743.
 69. Matarese, A., Kendell, A., Blood, D.J., and Vinter, B. 1989. Laboratory guide to early life history stages of Northeast Pacific fishes. NOAA.
 70. Mathews, S., and Barker, M. 1983. Movements of rockfish (*Sebastes*) tagged in northern Puget Sound. Washington. *Fish. Bull.* 81:916-922.
 71. Mathews, S., and LaRiviere, M. 1987. Movement of tagged lingcod, *Ophiodon elongatus*, in the Pacific Northwest. *Fish. Bull.* 85:153-159.
 72. Matthews, K. 1990. A telemetric study of the home ranges and homing routes of copper and quillback rockfishes on shallow rocky reefs. *Can. J. Zool.* 68:2243-2250.
 73. Mattison, J.E., Trent, J.D., Shanks, A.L., Akin, T.B., and Pearse, J.S. 1976. Movement and feeding activity of red sea urchins (*Strongylocentrotus franciscanus*) adjacent to a kelp forest. *Mar. Biol.* 39(1): 25-30.
 74. McCain, B.B., Miller, S.D., and Wakefield, W.W., II. 2005. Life history, geographic distribution, and habitat associations of 82 west coast groundfish species: a literature review. Pacific Coast Groundfish Fishery Management Plan for the California, Oregon, and Washington Groundfish Fishery Appendix B, Part 2.
 75. McFarlane, G., and King, J. 2009. Movement patterns of spiny dogfish within the Strait of Georgia. *In* Galucci, V., McFarlane, G. and Bargman, G. (eds.), *Biology and management of dogfish sharks*. American Fisheries Society, Bethesda, MD. 77-87.
 76. Melnychuk, M.C., Welch, D.W., Walters, C.J., and Christensen, V. 2007. Riverine and early ocean migration and mortality patterns of juvenile steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) from the Cheakamus River, British Columbia. *In* *Developments in Fish Telemetry*. Springer, Dordrecht. pp. 55-65.
 77. Moffitt, E.A., Botsford, L.W., Kaplan, D.M., and O'Farrell, M.R. 2009. Marine reserve networks for species that move within a home range. *Ecol. Appl.* 19(7): 1835-1847.
 78. Moore, M.E., Goetz, F.A., Van Doornik, D.M., Tezak, E.P., Quinn, T.P., Reyes-Tomassini, J.J., and Berejikian, B.A. 2010. Early marine migration patterns of wild coastal cutthroat trout (*Oncorhynchus clarki clarki*), steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*), and their hybrids. *PLoS One* 5(9)
 79. Mulligan, T.J., Chapman, R.W., and Brown, B.L. 1992. Mitochondrial DNA analysis of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, from the eastern Bering Sea and Shelikof Strait, Gulf of Alaska. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49(2): 319-326.
 80. Nicol, S., and Endo, Y. 1997. Krill fisheries of the world. *FAO Fisheries Tech. Paper* 367: 100 p.
 81. Nielsen, J., Turner, S. and Zimmerman, S. 2011. Electronic tags and genetics explore variation in migrating steelhead kelts (*Oncorhynchus mykiss*), Ninilchik River, Alaska. *Can. J. Fish. Aquat. Sci* 68:1-16.

-
82. NOAA. 2015. [Blue Shark](#). (consulté le 29 avril 2017).
 83. NOAA. 1990. West coast of North America coastal and ocean zones strategic assessment: Data atlas. U.S. Dept. Commer., NOAA. OMA/NOS.
 84. Ostrand, W.D., Gotthardt, T.A., Howlin, S., and Robards, M.D. 2005. Habitat selection mfor Pacific Sand Lance (*Ammodytes hexapterus*) in Prince William Sound, Alaska. *Northw. Naturalist* 86(3): 131-143.
 85. Parker, S., Rankin, P., Olson, J., and Hannah, R. 2007. Movement patterns of black rockfish (*Sebastes melanops*) in Oregon coastal waters. In Heifetz, J., Dilusino, J., Gharett, A., Love, M., O'Connell, V., and Stanley, R. (eds.), *Biology, assessment, and management of North Pacific Rockfishes*. Alaska Sea Grant, University of Alaska, Fairbanks. 39-57.
 86. Phillips, A.C., and Lauzier, R.B. 1997. Biological background for the development of a new fishery for the grooved tanner crab (*Chionoecetes tanneri*) off British Columbia. *Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc.* 1997/148. 81 p.
 87. Richards, L. 1986. Depth and habitat distributions of three species of rockfish (*Sebastes*) in British Columbia: observations from the submersible PISCES 1V. *Environ. Biol. Fish.* 17:13-21.
 88. Robards, M.D., Willson, M.F., Armstrong, R.H., Piatt, J.F. (eds.). 1999a. Sand Lance: a review of biology and predator relations and annotated bibliography. Research Paper PNW-RP-521. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station: 327 p.
 89. Robards, M.D., JPiatt, J.F., and Rose, G.A. 1999b. Maturation, fecundity, and intertidal spawning of pacific sand lance in the northern Gulf of Alaska. *J. Fish Biol.* 54: 1050-1068.
 90. Roberts, J.M., Wheeler, A.J., and Freiwald, A. 2006. Reefs of the deep: the biology and geology of cold-water coral ecosystems. *Science* 312(5773): 543-547.
 91. Robinson, C.L.K., Hrynyk, D., Barrie, J.V., and Schweigert, J. 2013. Identifying subtidal burying habitat of Pacific sand lance (*Ammodytes hexapterus*) in the Strait of Georgia, British Columbia, Canada. *Prog. Oceanog.* 115: 119-128.
 92. Shi, Y., Gunderson, D., Munro, P. and Urban, J. 2007. Estimating movement rates of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) in the Bering Sea and the Gulf of Alaska using mark-recapture methods. Final report for the North Pacific Research Board #620.
 93. Shimek, R.L. 2011. [The life and death of sea pens](#). Reefkeeping Magazine 1-10. (Accessed April 29, 2017)
 94. Skomal, G.B., Zeeman, S.I., Chisholm, J.H., Summers, E.L., Walsh, H.J., McMahon, K.W., and Thorrold, S.R. 2009. Transequatorial migrations by basking sharks in the western Atlantic Ocean. *Curr. Biol.* 19(12): 1019-1022.
 95. Sloan, N., and Breen, P. 1988. Northern abalone, *Haliotis kamtschatkana*, in British Columbia: fisheries and synopsis of life history information. *Can. Spec. Pub. Fish. Aquat. Sci.* 103:46.
 96. Stanley, R.D., and Kronlund, A.R. 2005. Life history characteristics for silvergray rockfish (*Sebastes brevispinis*) in British Columbia waters and the implications for stock assessment and management. *Fish. Bull.* 103(4): 670-684.
 97. Starr, R., Heine, J., Felton, J., and Cailliet, G. 2002. Movement of bocaccio (*Sebastes paucispinis*) and greenspotted (*Sebastes chlorostictus*) rockfishes in a Monterey submarine canyon: implications for the design of marine reserves. *Fish. Bull.* 100:324-337.

-
98. Starr, R.M., O'Connell, V., and Ralston, S. 2004. Movements of lingcod (*Ophiodon elongatus*) in southeast Alaska: potential for increased conservation and yield from marine reserves. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 61(7): 1083-1094.
 99. Stone, R.P. 2006. Coral habitat in the Aleutian Islands of Alaska: depth distribution, fine-scale species associations, and fisheries interactions. *Coral Reefs* 25: 229-238.
 100. Stone, R., and O'Clair, C. 2001. Seasonal movements and distribution of Dungeness crabs *Cancer magister* in a glacial southeastern Alaska estuary. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 214:167-176.
 101. Strathmann, M. 1987. Reproduction and development of marine invertebrates of the northern Pacific coast. University of Washington Press, Seattle.
 102. Sund, P.N., Blackburn, M., and Williams, F. 1981. Tunas and their environment in the Pacific Ocean: a review. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 19: 443-512.
 103. Takahashi, Y., and Yamaguchi, H. 1972. Stock of the Alaska pollock in the eastern Bering Sea. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish* 38: 418-419.
 104. Therriault, T.W., McDiarmid, A.N., Wulff, W., and Hay, D.E. 2002. Review of Surf Smelt (*Hypomesus pretiosus*) biology and fisheries, with suggested management options for British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/115. 37 p.
 105. Thys, T.M., Ryan, J.P., Dewar, H., Perle, C.R., Lyons, K., O'Sullivan, J., Farwell, C., Howard, M.J., Weng, K.C., Lavaniegos, B.E., and Gaxiola-Castro, G. 2015. Ecology of the ocean sunfish, *Mola mola*, in the southern California Current System. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 471: 64-76.
 106. Tolimieri, N., Andrews, K., Williams, G., Katz, S., and Levin, P.S. 2009. Home range size and patterns of space use by lingcod, copper rockfish and quillback rockfish in relation to diel and tidal cycles. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 380: 229-243.
 107. Walline, P. 1982. Early life history of walleye pollock in the eastern Bering Sea. Northwest Alaska Fisheries Center (NOAA) 33 p.
 108. Walthers, L.C., and Gillespie, G.E. 2002. A review of the biology of Opal Squid (*Loligo opalescens* Berry), and of selected Loliginid squid fisheries. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/131. 110 p.
 109. Williams, G. 1989. Coastal/estuarine fish habitat description and assessment manual part 1. Fisheries and Oceans Canada.
 110. Woods, P.J. 2007. Habitat-dependent geographical variation in ontogenetic allometry of the shiner perch *Cymatogaster aggregata* Gibbons (Teleostei: Embiotocidae). *J. Evol. Biol.* 20(5): 1783-1798.
 111. Yamanaka, K.L., Lacko, L.C., Miller-Saunders, K., Grandin, C., Lochead, J.K., Martin, J.C., Olsen, N., and Wallace, S.S. 2006. A review of quillback rockfish *Sebastes maliger* along the Pacific coast of Canada: biology, distribution and abundance trends. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/077. ix + 54 p.
 112. Ebert, D.A. 2003. The sharks, rays and chimaeras of California. University California Press, Berkeley, CA.
 113. Miller, D.J., and Lea, R.N. 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. *Fish Bull.* 157.

ANNEXE 11 : DONNÉES ET DOCUMENTATION SUR LA PHASE LARVAIRE PÉLAGIQUE ET LES DISTANCES DE DISPERSION POUR ÉTAYER LES RECOMMANDATIONS SUR LA TAILLE ET L'ESPACEMENT DES AMP

Tableau 34. Estimation des distances de dispersion des larves (km) en fonction de la phase larvaire pélagique (PLP) pour les espèces présentes dans la biorégion du plateau Nord (adapté de Burt et al. 2014 [4]). La distance de dispersion (km) a été estimée à partir de la PLP à l'aide d'une régression de la PLP à la distance de dispersion indiquée dans la documentation (distance de dispersion [km] = 0,0917*PLP[heures]); (Shanks 2009 [7]) (n = 64, R² = 0,48; p = 0,00001)

Zone	Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	PLP [heures]	PLP [jours/mois/années]	Distance de dispersion estimée (km) - moyenne	Fourchette inférieure de la DD [km]	Fourchette supérieure de la DD [km]	Source
Littorale-intertidale	Plantes	Phanérogames marines	<i>Phyllospadix</i> sp.	Phyllospadix	–	–	0,05*	–	–	1
	Invertébrés	Gastropodes	<i>Littorina</i> sp.	Escargot <i>Littorina</i>	720	30 jours	42*	2*	82*	2
		Bivalves	<i>Mytilus californianus</i>	Moule de Californie	216	9 jours	19,8	–	–	3, 4
			<i>Clinocardium nuttalli</i>	Coque de Nuttall	216	9 jours	19,8	–	–	3, 4, 5
			<i>Leukoma staminea</i>	Palourde du Pacifique	504-672	21-28 jours	53,9	46,2	61,6	4, 5, 6
			<i>Ruditapes philippinarum</i>	Palourde japonaise	504-672	21-28 jours	53,9	46,2	61,6	4, 5, 6, 7
			<i>Saxidomus giganteus</i>	Palourde jaune	672	28 jours	61,6	–	–	4, 5, 8, 9
			<i>Tresus capax</i>	Fausse-mactre	576-816	24-34 jours	63,8	52,8	74,8	4, 5
			<i>Tresus nuttalli</i>	Fausse-mactre	576-816	24-34 jours	63,8	52,8	74,8	4, 5
Cirripèdes	<i>Pollicipes polymerus</i>	Pouce-pied du Pacifique nord-est	504	21 jours	46,2	–	–	3, 4, 5		
Littorale-infratidale	Plantes	Grandes algues	<i>Macrocystis</i> sp.	Laminaire géante	32	1,3 jour	2,9	–	–	1, 2, 4, 7
		Phanérogames marines	<i>Zostera marina</i>	Zostère	–	–	6*	–	–	2
	Invertébrés	Ormeau	<i>Haliotis kamtschatkana</i>	Ormeau nordique	168-288	7-12 jours	28,6	15,4	26,4	3, 4, 5, 10
		Bivalves	<i>Panopea generosa</i>	Panope	384-1 128	16-47 jours	69,3	35,2	103,4	4, 5, 12, 13, 14
			<i>Crassadoma gigantea</i>	Peigne des roches géant	504-672	21-28 jours	53,9	46,2	61,6	4, 11
		Céphalopodes	<i>Enteroctopus dofleini</i>	Pieuvre géante du Pacifique	720-2 160	30-90 jours	132,0	66,0	198,4	4, 15
Échinodermes	<i>Mesocentrotus franciscanus</i>	Oursin rouge	1 008-1 512	42-63 jours	115,5	92,4	138,7	4, 5, 16		

Zone	Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	PLP [heures]	PLP [jours/mois/années]	Distance de dispersion estimée (km) - moyenne	Fourchette inférieure de la DD [km]	Fourchette supérieure de la DD [km]	Source
			<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Oursin vert	672-3 696	28-154 jours	200,3	61,6	338,9	4, 5, 17, 18, 19
Littorale-infratidale	Poissons	Poisson fourrage	<i>Ammodytes hexapterus</i>	Lançon gourdeau	2 160-2 880	3-4 mois	231,1	198,1	264,1	4, 20, 21
			<i>Clupea pallasii</i>	Hareng du Pacifique	1 440-2 160	2-3 mois	165,1	132,1	198,1	22, 23, 24, 25
			<i>Hypomesus pretiosus</i>	Éperlan argenté	2 160	3 mois	198,1	-	-	4, 26, 27
		Poissons de fond	<i>Anarrhichthys ocellatus</i>	Loup ocellé	2 160-17 520+	3 mois-2 ans	902,34	198,1	1 606,6	4, 28, 29, 30
			<i>Ophiodon elongatus</i>	Morue-Lingue	2 160	3 mois	198,1	-	-	4, 31, 32
Zone littorale-hauturière	Invertébrés	Éponges	Démosponges	Démosponges	-	-	0,002*	-	-	7
			Hexactinellides	Éponges siliceuses	-	-	0,002*	-	-	7
			<i>Aphrocallistes vastus</i>	Éponge moutonnée	-	-	0,002*	-	-	7
			<i>Farrea occa</i>	<i>Farrea occa</i>	-	-	0,002*	-	-	7
			<i>Heterochone calyx</i>	<i>Heterochone calyx</i>	-	-	0,002*	-	-	7
		Coraux d'eau froide	Antépathaire	Coraux noirs	-	-	0,05*	-	-	33
			Pennatulacés	Pennatules	168	7 jours	15,4	-	-	34
		Crevettes et crabes	<i>Metacarcinus magister</i>	Crabe dormeur	1 920-3 840	80-160 jours	264,1	176,1	352,1	3, 5, 7, 35
			<i>Pandalus borealis</i>	Crevette rose épineuse/nordique	720	30 jours	66,0	-	-	3, 4, 5
			<i>Pandalus danae</i>	Crevette des quais	720	30 jours	66,0	-	-	3, 4, 5
			<i>Pandalopsis dispar</i>	Crevette à flancs rayés	720	30 jours	66,0	-	-	3, 4, 5
			<i>Pandalus hypsinotus</i>	Crevette à front rayé	720	30 jours	66,0	-	-	3, 4, 5
			<i>Pandalus jordani</i>	Crevette océanique	720	30 jours	66,0	-	-	3, 4, 5
			<i>Pandalus platyceros</i>	Crevette	480-840	20-35 jours	60,5	44,0	77,0	4, 36, 37
		Bivalves épibenthiques	<i>Chlamys hastata</i>	Pétoncle épineux	840-1008	35-42 jours	84,7	77,0	92,4	4, 5, 38
			<i>Chlamys rubida</i>	Pétoncle rose	840-1008	35-42 jours	84,7	77,0	92,4	4, 38
		Zooplancton	Euphausiacés	Euphausiacés	1 440	2 mois	132,1	-	-	4, 39

Zone	Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	PLP [heures]	PLP [jours/mois/années]	Distance de dispersion estimée (km) - moyenne	Fourchette inférieure de la DD [km]	Fourchette supérieure de la DD [km]	Source
Zone littorale-hauturière	Poissons	Sébastes	<i>Sebastes aleutianus</i>	Sébaste à œil épineux	720-1440	1-2 mois	99,0	66,0	132,1	4, 40
			<i>Sebastes alutus</i>	Sébaste à longue mâchoire	720-1440	1-2 mois	99,0	66,0	132,1	4, 40, 41
			<i>Sebastes brevispinis</i>	Sébaste argenté	720-1 440	1-2 mois	99,0	-	-	4, 40
			<i>Sebastes caurinus</i>	Sébaste cuivré	1 272-1 512	51-63 jours	127,7	116,6	138,7	4, 40, 42
			<i>Sebastes crameri</i>	Sébaste tacheté	720-1440	1-2 mois	99,0	-	-	4, 40, 41
			<i>Sebastes entomelas</i>	Veuve	720-1 440	1-2 mois	99,0	-	-	4, 40
			<i>Sebastes flavidus</i>	Sébaste à queue jaune	2 520	3,5 mois	231,1	-	-	4, 40
			<i>Sebastes maliger</i>	Sébaste à dos épineux	1272-1512	51-63 jours	127,7	116,6	138,7	4, 40, 42, 43
			<i>Sebastes melanops</i>	Sébaste noir	1 032-2 712	43-113 jours	171,7	94,6	248,7	4, 40, 44
			<i>Sebastes miniatus</i>	Sébaste vermillon	2 520	3-4 mois	231,1	-	-	41
			<i>Sebastes nebulosus</i>	Sébaste à rayures jaunes	720-1 440	1-2 mois	99,0	66,0	132,1	4, 40
			<i>Sebastes nigrocinctus</i>	Sébaste-tigre	720-1 440	1-2 mois	99,0	-	-	4, 40, 45
			<i>Sebastes pinniger</i>	Sébaste canari	2 160-2 880	3-4 mois	231,1	198,1	264,1	4, 40
			<i>Sebastes proriger</i>	Sébaste à raie rouge	720-1 440	1-2 mois	99,0	66,0	132,1	4, 40, 41
			<i>Sebastes reedi</i>	Sébaste à bouche jaune	720-2 160	1-3 mois	99,0	66,0	132,1	4, 46
		<i>Sebastes ruberrimus</i>	Sébaste aux yeux jaunes	720-1 440	1-2 mois	99,0	66,0	132,1	4, 40, 47	
		Poisson fourrage	<i>Sardinops sagax</i>	Sardine du Pacifique	1440	2 mois	132,1	-	-	4, 48, 49, 50
Zone hauturière	Invertébrés	Crevettes et crabes	<i>Chionoecetes bairdi</i>	Crabe des neiges du Pacifique de la zone côtière	1 440	2 mois	132,1	-	-	4, 51, 52
			<i>Chionoecetes tanneri</i>	Crabe des neiges du Pacifique des profondeurs	2160-2880	3-4 mois	231,1	198,1	264,1	4, 53, 54
	Poissons	Poissons pélagiques	<i>Thunnus alalunga</i>	Thon blanc	480	20 jours	44,0	-	-	4, 55, 56
			<i>Anoplopoma fimbria</i>	Morue charbonnière	2 160	3 mois	198,1	-	-	4, 57, 58
		Poissons ronds	<i>Gadus macrocephalus</i>	Morue du Pacifique	1 656-3 048	69-127 jours	215,7	151,9	279,5	4, 48, 59
			<i>Merluccius productus</i>	Merlu du Pacifique	2 688	112 jours	246,5	-	-	4, 60, 61

Zone	Groupe	Groupe fonctionnel	Espèce	Nom commun	PLP [heures]	PLP [jours/mois/années]	Distance de dispersion estimée (km) - moyenne	Fourchette inférieure de la DD [km]	Fourchette supérieure de la DD [km]	Source
Zone hauturière	Poissons	Poissons ronds	<i>Theragra chalcogramma</i>	Goberge de l'Alaska	2 880	70 jours	264,1	–	–	4, 62, 63, 64
		Poissons plats	<i>Atheresthes stomias</i>	Plie à grande bouche	3 480	145 jours	319,1	–	–	4, 41, 65, 66, 67, 68
			<i>Eopsetta jordani</i>	Plie de Californie	4 320	180 jours	396,1	–	–	2
			<i>Glyptocephalus zachirus</i>	Plie royale	8 760	1 an	803,3	–	–	41
			<i>Hippoglossus stenolepis</i>	Flétan du Pacifique	4 320	6 mois	396,1	–	–	4, 29, 69, 70
			<i>Microstomus pacificus</i>	Limande-sole	8 760-17 520	1-2 ans	1 204,9	803,3	1 606,6	41, 71
			Sébastes	<i>Sebastes elongatus</i>	Sébaste à bandes vertes	1 440-2 880	2-4 mois	198,1	132,1	264,1
		<i>Sebastes paucispinis</i>		Bocaccio	1 440-2 880	2-4 mois	198,1	132,1	264,1	4, 40, 41, 72
		<i>Sebastolobus alascanus</i>		Sébastolobe à courtes épines	8 640-10 800	12-15 mois	891,3	792,3	990,4	40, 41
		<i>Sebastolobus altivelis</i>		Sébastolobe à longues épines	12 768-14 112	18-20 mois	1 232,4	1 170,8	1 294,1	41

* Distance de dispersion attribuée en fonction des valeurs mentionnées dans la documentation

SOURCES DOCUMENTAIRES POUR LE TABLEAU 34

1. Reed, D.C., Holbrook, S.J., Blanchette, C.A., and Worcester, S. 2009. Patterns and sources of variation in flowering, seed supply and seedling recruitment in surfgrass *Phyllospadix torreyi*. Mar. Ecol. Progr. Ser. 384: 97-106.
2. Shanks, A.L., Grantham, B.A., and Carr, M.H. 2003. Propagule dispersal distance and the size and spacing of marine reserves. Ecol. Appl. 13(sp1): 159-169.
3. Grantham, B.A., Eckert, G.L., and Shanks, A.L. 2003. Dispersal potential of marine invertebrates in diverse habitats. Ecol. Appl. 13(sp1): 108-116.
4. Burt, J.M., Akins, P., Lathem, E., Beck, M., Salomon, A.K., and Ban, N.C. 2014. Marine protected area network design features that support resilient human-ocean systems - applications for British Columbia, Canada. Simon Fraser University, BC, Canada. 159 p.
5. Strathmann, M. 1987. Reproduction and development of marine invertebrates of the northern Pacific coast. University of Washington Press, Seattle.
6. Bourne, N. 1986. Intertidal Clams. In Invertebrate and marine plant resources of British Columbia. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 91: 22-31. Edited by G. Jamieson and K. Francis.
7. Shanks, A.L. 2009. Pelagic larval duration and dispersal distance revisited. Biol. Bull. 216(3): 373-385.
8. Gallucci, V.F., and Gallucci, B.B. 1982. Reproduction and ecology of the hermaphroditic cockle *Clinocardium nuttallii* (Bivalvia: Cardiidae) in Garrison Bay. Mar. Ecol. Prog. Ser. 7: 137-145.
9. Liu, W., Pearce, C.M., Alabi, A.O., and Gurney-Smith, H. 2009. Effects of microalgal diets on the growth and survival of larvae and post-larvae of the basket cockle, *Clinocardium nuttallii*. Aquaculture 293(3-4): 248-254.
10. Sloan, N., and Breen, P. 1988. Northern abalone, *Haliotis kamtschatkana*, in British Columbia: fisheries and synopsis of life history information. Can. Spec. Pub. Fish. Aquat. Sci. 103(46)
11. Williams, G. 1989. Coastal/estuarine fish habitat description and assessment manual part 1. Fisheries and Oceans Canada
12. Becker, B., Behrens, M., Shevalier, Y., Henzler, C., Hoaglund, E., and Lemay, B. 2012. Determining distribution and size of larval Pacific geoduck clams (*Panopea generosa* Gould 1850) in quartermaster harbor (Washington, USA) using a novel sampling approach. J. Shellfish Res. 31: 711-723.
13. Hand, C., and Marcus, K. 2004. Potential impacts of subtidal geoduck aquaculture on the conservation of wild geoduck populations and the harvestable TAC in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/131. vi + 26 p.
14. Campbell, A., and Ming, M.D. 2003. Maturity and growth of the Pacific geoduck clam, *Panopea abrupta*, in southern British Columbia, Canada. J. Shellfish Res. 22(1): 85-90.
15. Cosgrove, J., and McDaniel, N. 2009. Super suckers: the giant Pacific octopus and other cephalopods of the Pacific Coast. Harbour Publishing, Madeira Park, BC.
16. DFO. 2001. [Red sea urchin](#). Stock Status Report C6-09. (consulté en avril 2017).

-
17. Addison, J.A., and Hart, M.W. 2004. Analysis of population genetic structure of the green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) using microsatellites. *Mar. Biol.* 144: 243-251.
 18. DFO. 2003. [Green sea urchin](#). DFO Can Sci. Advis. Stock Status Rep. 2003/039. (consulté Avril 2017).
 19. Meidel, S.K., and Scheibling, R.E. 1998. Annual reproductive cycle of the green sea urchin, *Strongylocentrotus droebachiensis*, in differing habitats in Nova Scotia, Canada. *Mar. Biol.* 131(3): 461-478.
 20. Hiss, J. 1985. Summary of life history of Pacific sand lance (*Ammodytes hexapterus*) and its distribution in relation to Protection Island National Wildlife Refuge. U.S. Fish and Wildlife Service. Olympia, WA. 5 p.
 21. Gotthardt, T., McClory, J., and Booz, M. 2005. State conservation status, element ecology & life history; Pacific sand lance. Alaska Department of Fish and Game. 5 p.
 22. Hay, D.E., Rose, K.A., Schweigert, J., and Megrey, B.A. 2008. Geographic variation in North Pacific herring populations: Pan-Pacific comparisons and implications for climate change impacts. *Progr. Oceanogr.* 77(2-3): 233-240.
 23. Lassuy, D. 1989. Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Northwest)—English sole. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 82(11.101): 17 p.
 24. Hay, D. 1985. Reproductive biology of Pacific herring (*Clupea harengus pallasii*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 42: 111-126.
 25. Hourston, A.S., and Haegele, C.W. 1980. Herring on Canada's Pacific Coast. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 48: 23 p.
 26. Therriault, T.W., McDiarmid, A.N., Wulff, W., and Hay, D.E. 2002. Review of surf smelt (*Hypomesus pretiosus*) biology and fisheries, with suggested management options for British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/115. 37 p.
 27. DFO. 2012. Pacific region integrated fisheries management plan surf smelt 2012-2014. Fisheries and Oceans Canada: 41 p.
 28. Eschmeyer, W., Herald, E., and Hammon, H. 1983. A field guide to Pacific Coast fishes of North America. Houghton Mifflin, Boston, Massachusetts.
 29. Love, M. 1996. Probably more than you want to know about the fishes of the Pacific coast. Really Big Press, Santa Barbara, CA.
 30. Marliave, J.B. 1987. The life history and captive reproduction of the Wolf-eel *Anarrhichthys ocellatus* at the Vancouver Public Aquarium. *International Zoo Yearbook* 26(1): 70-81.
 31. Cass, A.J., Beamish, R.J., and McFarlane, G.A. 1990. Lingcod (*Ophiodon elongatus*). *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 109: 40 p.
 32. Marko, P.B., Rogers-Bennett, L., and Dennis, A.B. 2006. MtDNA population structure and gene flow in lingcod (*Ophiodon elongatus*): limited connectivity despite long-lived pelagic larvae. *Mar. Biol.* 150(6): 1301-1311.
 33. Miller, J.W. 1988. [Results of a workshop on coral reef research and management in the Florida Keys: a blueprint for action](#). NOAA National Undersea Research Program Research Report 88-5.

-
34. Chia, F.S., and Crawford, B.J. 1973. Some observations on gametogenesis, larval development and substratum selection of the sea pen *Ptilosarcus guernei*. *Mar. Biol.* 23(1): 73-82.
 35. Pauley, G., Armstrong, D., Van Citter, R., and Thomas, G. 1989. Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Southwest)—Dungeness crab. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 82(11.121)
 36. Kelly, R.O., Haseltine, A.W., and Ebert, E.E. 1977. Mariculture potential of the spot prawn, *Pandalus platyceros* Brandt. *Aquaculture* 10(1): 1-16.
 37. Lowry, N. 2007. Biology and fisheries for the spot prawn (*Pandalus platyceros*, Brandt 1851). PhD Thesis, University of Washington.
 38. MPO. 2011b. Mise à jour du cadre sur la pêche en plongée au pétoncle rose (*Chlamys rubida*) et au pétoncle épineux (*C. hastata*) en Colombie-Britannique. *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci.* 2010/078.
 39. Feinberg, L.R., Shaw, C.T., and Peterson, W.T. 2006. Larval development of *Euphausia pacifica* in the laboratory: variability in developmental pathways. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 316: 127-137.
 40. Love, M.S., Yoklavich, M., and Thorsteinson, L. 2002. The rockfishes of the northeast Pacific. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California.
 41. McCain, B.B., Miller, S.D., and Wakefield, W.W., II. 2005. Life history, geographic distribution, and habitat associations of 82 west coast groundfish species: a literature review. Pacific Coast Groundfish Fishery Management Plan for the California, Oregon, and Washington Groundfish Fishery Appendix B, Part 2
 42. Markel, R.W. 2011. Rockfish recruitment and trophic dynamics on the west coast of Vancouver Island: fishing, ocean climate, and sea otters. PhD Thesis, University of British Columbia
 43. Yamanaka, K.L., Lacko, L.C., Miller-Saunders, K., Grandin, C., Lochead, J.K., Martin, J.C., Olsen, N., and Wallace, S.S. 2006. A review of quillback rockfish *Sebastes maliger* along the Pacific coast of Canada: biology, distribution and abundance trends. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2006/077. ix + 54 p.
 44. Lotterhos, K.E. 2012. Nonsignificant isolation by distance implies limited dispersal. *Mol. Ecol.* 21(23): 5637-5639.
 45. Matarese, A., Kendell, A., Blood, D.J., and Vinter, B. 1989. Laboratory guide to early life history stages of Northeast Pacific fishes. NOAA.
 46. Edwards, A.M., Starr, P.J., and Haigh, R. 2012. Stock assessment for Pacific ocean perch (*Sebastes alutus*) in Queen Charlotte Sound, British Columbia. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2011/111. viii + 172 p.
 47. Yamanaka, K., Lacko, L., Withler, R., Grandin, C., Lochead, J., Martin, J., Olsen, N., and Wallace, S. 2006. A review of yelloweye rockfish *Sebastes ruberrimus* along the Pacific coast of Canada: biology, distribution and abundance trends. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2006/076. x + 54.
 48. Garrison, K.J., and Miller, B.S. 1982. Review of the early life history of Puget Sound fishes. University of Washington Fish. Res. Inst. Seattle. UW 8216. 729 p.
 49. Shanks, A.L., and Eckert, G.L. 2005. Population persistence of California Current fishes and benthic crustaceans: a marine drift paradox. *Ecol. Monog.* 75(4): 505-524.

-
50. Agostini, V. 2005. Climate, ecology and productivity of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) and hake (*Merluccius productus*). PhD Thesis. University of Washington.
 51. Incze, L., Armstrong, D., and Wenker, D. 1982. Rates of development and growth of larvae of *Chionoecetes bairdi* and *C. opilio* in the Southeastern Bering Sea. Alaska Seagrant Report: 219-232.
 52. Krause, G.G., Workman, G., and Phillips, A.C. 2001. A phase '0' review of the biology and fisheries of the tanner crab (*Chionoecetes bairdi*). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2001/160. 79 p.
 53. Pereyra, W. 1968. Distribution of juvenile tanner crabs (*Chionoecetes tanneri* Rathbun) life history model, and fisheries management. Proceedings of the National Shellfisheries Association 58: 66-70.
 54. Phillips, A.C., and Lauzier, R.B. 1997. Biological background for the development of a new fishery for the grooved tanner crab (*Chionoecetes tanneri*) off British Columbia. Can. Stock. Assess. Sec. Res. Doc. 97/148: 81 p.
 55. Sund, P.N., Blackburn, M., and Williams, F. 1981. Tunas and their environment in the Pacific Ocean: a review. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 19: 443-512.
 56. García, A., Cortés, D., Ramírez, T., Fehri-Bedoui, R., Alemany, F., Rodríguez, J.M., Carpena, Á., and Álvarez, J.P. 2006. First data on growth and nucleic acid and protein content of field-captured Mediterranean bluefin (*Thunnus thynnus*) and albacore (*Thunnus alalunga*) tuna larvae: a comparative study. Scientia Marina 70(S2): 67-78.
 57. Mason, J.C., Beamish, R.J., and McFarlane, G.A. 1983. Sexual maturity, fecundity, spawning, and early life history of sablefish (*Anoplopoma fimbria*) off the Pacific Coast of Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40(12): 2126-2134.
 58. Kendall, A., and Matarese, A. 1987. Biology of eggs, larvae, and epipelagic juveniles of sablefish, *Anoplopoma fimbria*, in relation to their potential use in management. Mar. Fish. Rev. 49: 1-13.
 59. Hurst, T., Laurel, B., and Ciannelli, L. 2010. Ontogenetic patterns and temperature-dependent growth rates in early life stages of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*). Fish. Bull. 108: 382-392.
 60. McFarlane, G., and Beamish, R. 1986. Production of strong year-classes of sablefish (*Anoplopoma fimbria*) off the west coast of Canada. International North Pacific Fisheries Commission Report 47: 191-202.
 61. Hollowed, A. 1992. Spatial and temporal distribution of Pacific hake, *Merluccius productus*, larvae and estimates of survival during early life stages. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report 33: 100-123.
 62. Kim, S., and Gunderson, D.R. 1989. Cohort dynamics of walleye pollock in Shelikof Strait, Gulf of Alaska, during the egg and larval periods. Trans. Am. Fish. Soc. 118(3): 264-273.
 63. Hinckley, S. 1987. The reproductive biology of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the Bering Sea, with reference to spawning stock structure. Fish. Bull. 85: 481-498.
 64. Walline, P. 1982. Early life history of walleye pollock in the eastern Bering Sea. Northwest Alaska Fisheries Center (NOAA): 33 p.
 65. Bouwens, K., Smither, R., Paul, A., and Rugen, W. 1999. Length at and timing of hatching and settlement for arrowtooth flounders in the Gulf of Alaska. AK Fish. Res. Bull. 6: 41-48.

-
66. Rickey, M. 1995. Maturity, spawning and seasonal movement of arrowtooth flounder, *Atheresthes stomias*, off Washington. Fish. Bull. 93: 127-138.
 67. Bailey, K., and Picquelle, S. 2002. Larval distribution of offshore spawning flatfish in the Gulf of Alaska: potential transport pathways and enhanced onshore transport during ENSO events. Mar. Ecol. Progr. Ser. 236: 205-217.
 68. Blood, D.M., Matarese, A.C., and Busby, M.S. 2007. Spawning, egg development, and early life history dynamics of arrowtooth flounder (*Atheresthes stomias*) in the Gulf of Alaska. NOAA Prof. Pap. NMFS 7: 28 p.
 69. IPHC. 1987. The Pacific halibut: biology, fishery and management. The International Pacific Halibut Commission. Seattle, Washington. 59 p.
 70. Parker, K. 1988. Pacific halibut, *Hippoglossus stenolepis*, in the Gulf of Alaska. In Species Synopsis: Life histories of selected fish and shellfish of the northeast Pacific and Bering Sea. Edited by N. Wilimovsky, L. Incze, and S. Westrheim. University of Washington, Seattle, WA. pp. 94-111.
 71. Butler, J.L., Dahlin, K.A., and Moser, G.H. 1996. Growth and duration of the planktonic phase and a stage based population matrix of dover sole, *Microstomus pacificus*. Bull. Mar. Sci. 58(1): 29-43.
 72. California Department of Fish and Game (CDFG). 2001. California's Living Resources: a Status Report.

ANNEXE 12 : GLOSSAIRE

Biodiversité : L'éventail complet de la variété et de la variabilité des organismes vivants et des complexes écologiques dont ils font partie (Stratégie Canada-Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées 2014).

Habitat biogénique : Habitat créé par un organisme vivant (p. ex. herbiers de zostère, récifs d'éponges).

Biorégion : Division biogéographique des eaux marines du Canada s'étendant jusqu'à la limite de la zone économique exclusive, fondée sur certains attributs comme la bathymétrie, l'influence des apports d'eau douce, la répartition de la glace pluriannuelle et la répartition des espèces.

Zones côtières et marines : Dans le contexte de la planification des réseaux d'AMP du Canada, zones marines et côtières comprenant le territoire océanique canadien qui englobe les Grands Lacs et, sur la côte, s'étendant de la laisse de haute mer jusqu'à la limite extérieure de la zone économique exclusive.

Connectivité : La connectivité spatiale écologique désigne les processus par lesquels les gènes, les espèces, les populations, les nutriments ou l'énergie se déplacent entre des populations, des communautés ou des écosystèmes spatialement distincts (Comité consultatif fédéral des aires marines protégées 2017). La connectivité génétique fait référence au mouvement des gènes (flux génétique) d'une seule espèce dans l'espace. La connectivité de la population (ou connectivité démographique) résulte du déplacement des individus entre des « sous-populations » ou des « populations locales » très dispersées d'une même espèce. La connectivité des communautés résulte du déplacement de plusieurs espèces entre des communautés écologiques distinctes. La connectivité des écosystèmes fait référence au déplacement de plusieurs espèces entre des communautés écologiques distinctes, ainsi qu'au déplacement des produits chimiques, de l'énergie et des matériaux physiques.

Conservation : Maintien in situ des écosystèmes et des habitats naturels et semi-naturels ainsi que des populations viables d'espèces dans leur milieu naturel (Dudley 2013).

Préoccupation en matière de la conservation : Dans le contexte du processus de planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord, s'applique aux espèces qui ont été évaluées ou désignées comme étant « en péril » ou dont la conservation est classée comme préoccupante dans des listes mondiales, nationales et régionales du statut de conservation (COSEPAC, LEP, Liste rouge de l'UICN, Situation générale des espèces au Canada, NatureServe, BCList et CITES), complétées par des conseils d'experts pour les espèces, comme les invertébrés et les poissons, qui sont sous-représentées dans les listes officielles (Gale *et al.* 2019).

Ligne directrice sur la conception : Fournit des orientations sur l'application et la mise en œuvre des principes énoncés dans la Stratégie. Les lignes directrices sur la conception tiennent compte des facteurs écologiques, socioéconomiques et culturels dans la conception globale du réseau afin d'influencer l'emplacement des AMP et la façon dont elles sont sélectionnées, précisées et zonées pour respecter les principes de la conception.

Principe de conception : Précise les valeurs de la conception, de la planification et de la gestion que le réseau d'AMP devra respecter. Avec les buts et les objectifs, l'ensemble de 16 principes directeurs écologiques, culturels et socio-économiques aide à guider le choix des sites et à façonner le processus de planification du réseau (Stratégie Canada-Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées 2014).

Scénario de conception : Reprenant toutes les étapes précédentes du processus de planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord, les scénarios de conception du réseau déterminent les zones prioritaires pour la conservation et les options pour les configurations possibles des aires marines protégées dans la biorégion.

Stratégie de conception : Dans le contexte de la planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord, une stratégie de conception est un énoncé détaillé qui précise : (1) les types de zones ou de caractéristiques à conserver; (2) les cibles de conservation écologique pour ces types de zones; et (3) des orientations sur la taille, la forme, la connectivité et les niveaux de protection des AMP.

Priorité de conservation écologique : Espèce, habitat ou autre caractéristique écologique que le réseau d'AMP vise à protéger. Les caractéristiques définies selon l'approche du filtre fin sont des espèces prioritaires ou des caractéristiques éparses dans une zone. Les caractéristiques définies selon l'approche du filtre grossier sont des systèmes de classification écologique à grande échelle qui couvrent toute la biorégion. Indiqué dans Gale *et al.* (2019) pour le processus de planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord.

Cible de conservation écologigique : Quantité ou proportion de chaque caractéristique spatiale représentant chaque priorité de conservation écologique qu'il est recommandé d'inclure dans le réseau d'AMP, décrite comme une fourchette suivant les pratiques exemplaires pour les analyses Marxan. Les fourchettes de cibles ont été établies en fonction des attributs des priorités de conservation écologique (p. ex. l'otarie de Steller) et appliquées aux caractéristiques spatiales représentant chaque priorité de conservation (p. ex. les roqueries d'otaries de Steller).

Rôle écologique : Dans le contexte de la planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord, les espèces ont été évaluées en vue de leur inclusion comme priorité de conservation, notamment en raison de leurs rôles en tant que prédateur de niveau supérieur, espèce fourragère, transporteur de nutriments ou espèce structurale.

Zone d'importance écologique et biologique (ZIEB) : Zone jugée importante sur le plan écologique et biologique en raison de ses propriétés structurales ou de la fonction qu'elle remplit dans un écosystème (MPO 2004).

Écosection : Classification de l'habitat fondée sur les variations océanographiques et physiographiques à grande échelle dans le Pacifique canadien, avec des unités d'une étendue de 100 à 1 000 km (province de la Colombie-Britannique). Les écosections de la biorégion du plateau Nord sont les suivantes : fjords de la côte nord, détroit de Johnstone, bassin de la Reine-Charlotte, détroit de la Reine-Charlotte, détroit de Georgie, talus continental, entrée Dixon, détroit d'Hécate, Pacifique subarctique, zone de transition du Pacifique et plateau de l'île de Vancouver.

Espèce très mobile : Dans le contexte de la planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord, les espèces très mobiles sont celles dont les adultes se déplacent sur plus de 50 km.

Aire marine protégée (AMP) : Espace géographique consacré, clairement défini, reconnu et administré légalement ou de manière efficace pour assurer la conservation à long terme d'un espace naturel avec ses écosystèmes et ses valeurs culturelles (Dudley 2013).

Réseau d'AMP : Regroupement d'aires marines protégées fonctionnant, à diverses échelles spatiales, en collaboration et en synergie, et à de multiples niveaux de protection dans le but d'atteindre plus efficacement et plus globalement les cibles écologiques que les sites individuels pourraient le faire seuls (Commission mondiale des aires protégées et Union internationale pour la conservation de la nature 2007).

Marxan : Logiciel qui utilise un recuit simulé pour générer des systèmes de réserves spatiales qui atteignent des cibles précises de représentation de la biodiversité avec une optimalité raisonnable. Il s'agit d'un outil d'aide à la décision qui est utilisé de façon itérative pour faciliter la conception du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord.

Facteur d'échelle des résultats de l'AMP : Notes dérivées d'une méta-analyse globale des AMP entièrement et partiellement protégées par rapport aux zones ouvertes à la pêche, qui estiment les impacts sur les communautés de poissons en fonction du niveau de protection accordé à l'AMP. Dans le contexte de la planification du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord, les facteurs d'échelle des résultats des AMP servent à évaluer dans quelle mesure un scénario de conception potentiel répond aux cibles de conservation écologique, en combinaison avec une matrice des interactions entre les priorités de conservation écologique et les activités humaines.

Objectif du réseau : Énoncé général qui les objectifs du réseau d'AMP de la biorégion du plateau Nord et l'état futur souhaité pour une valeur particulière. Les objectifs du réseau définissent et ciblent les priorités de gestion, fournissent un contexte pour résoudre les problèmes, une justification des décisions et un moyen d'évaluer l'efficacité du réseau. Semblable aux « objectifs stratégiques » définis dans les processus de planification du réseau d'AMP dans d'autres biorégions canadiennes.

Biorégion du plateau Nord : Une des 13 biorégions écologiquement distinctes qui ont été délimitées dans les océans et les Grands Lacs du Canada. La biorégion du plateau Nord couvre 101 328 km², dont les deux tiers du littoral de la Colombie-Britannique, et s'étend de l'île Quadra et du bras Bute jusqu'à la frontière Canada-Alaska au nord et à la base du talus continental.

Parcelle : Unité spatialement contiguë et relativement homogène d'une caractéristique écologique qui est distincte des zones environnantes (p. ex. herbier de zostère individuel; colonie d'oiseaux de mer avec une zone tampon pour intégrer l'aire d'utilisation marine autour de la colonie).

Phase larvaire pélagique (PLP) : Temps qu'une larve passe dans l'eau avant de se déposer.

Représentation : Principe de la conception des réseaux d'AMP qui prescrit l'inclusion de zones représentant les différentes subdivisions biogéographiques des océans du monde et des mers régionales qui reflètent raisonnablement l'éventail complet des écosystèmes, y compris la diversité des biotes et des habitats de ces écosystèmes marins (Convention sur la diversité biologique 2008).

Réplication : Principe de la conception des réseaux d'AMP qui prescrit l'inclusion de réplicats spatialement séparés d'habitats représentatifs et de caractéristiques particulières ou vulnérables dans les sites des AMP afin de fournir une assurance contre l'incertitude, les variations naturelles, les perturbations locales ou les catastrophes environnementales (Convention sur la diversité biologique 2008).

Caractéristique spatiale : Caractéristique particulière représentant une priorité de conservation dans l'écosystème marin et qui peut être cartographiée dans l'espace et faire l'objet d'une cible de conservation écologique.

Sous-région : Zone de planification délimitée par une combinaison de limites administratives territoriales des Premières Nations et des gouvernements locaux et de caractéristiques écologiques similaires dans la biorégion du plateau Nord. Les sous-régions sont Haida Gwaii, la côte nord, la côte centrale et le nord de l'île de Vancouver.

RÉFÉRENCES DE L'ANNEXE 12

- Convention on Biological Diversity (CBD). 2008. [Marine and coastal biodiversity](#). COP 9, Decision IX/20, Annex 1.
- Dudley, N. (ed.). 2013. Guidelines for applying protected area management categories. Gland, Switzerland: IUCN: x + 86 p.
- MPO, 2004. Identification des zones d'importance écologique et biologique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des écosystèmes 2004/006.
- Gale, K.S.P., Frid, A., Lee, L., McCarthy, J.-B., Robb, C., Rubidge, E., Steele, J., and Curtis, J.M.R. 2019. A framework for identification of ecological conservation priorities for marine protected area network design and its application in the Northern Shelf Bioregion. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/055. viii + 204 p.
- IUCN-WCPA. 2007. Establishing networks of marine protected areas: a guide for developing national and regional capacity for building MPA networks. Non-technical summary report.
- Marine Protected Area Federal Advisory Committee. 2017. Harnessing ecological spatial connectivity for effective marine protected areas and resilient marine ecosystems: scientific synthesis and action agenda.
- [Stratégie Canada – Colombie-Britannique pour le réseau d'aires marines protégées](#). 2014.