



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 2020/026

Région du Pacifique

Une évaluation régionale des paramètres écologiques des aires de conservation du sébaste en Colombie-Britannique

Jason S. Dunham¹, Faith Yu¹, Dana Haggarty², Noemie Deleys², Lynne Yamanaka²

¹ Pêches et Océans Canada
Administration centrale régionale
401, rue Burrard, bureau 200
Vancouver (Colombie-Britannique) V6C 3S4

² Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

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



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Dunham, J.S., Yu, F., Haggarty, D., Deleys, N. et Yamanaka, L. 2020. Une évaluation régionale des paramètres écologiques des aires de conservation du sébaste en Colombie-Britannique. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/026. ix + 96 p.

Also available in English:

Dunham, J.S., Yu, F., Haggarty, D., Deleys, N. and Yamanaka, L. 2020. A Regional Assessment of Ecological Attributes in Rockfish Conservation Areas in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2020/026. vii + 86 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	viii
CHAPITRE 1 : PARAMÈTRES	1
1.1 APERÇU	1
1.1.1 Paramètres écologiques	2
1.1.2 Méthodes du SIG	3
1.1.3 Autres considérations	4
1.2 TAILLE DES ACS	6
1.2.1 Taille des ACS par rapport à la taille minimale recommandée des ZPM	7
1.2.2 Taille de l'ACS par rapport aux mouvements du sébaste adulte	8
1.2.3 Distance par rapport au centre des limites de pêche	9
1.2.4 Conclusions	13
1.2.5 Recommandations	14
1.2.6 Lacunes en matière de connaissances et recherches recommandées	14
1.3 HABITAT DU SÉBASTE	14
1.3.1 Méthodes	15
1.3.2 Proportion de l'habitat du sébaste	18
1.3.3 Zone de l'habitat du sébaste	20
1.3.4 Isolement de l'habitat (et le débordement)	29
1.3.5 Conclusions	33
1.3.6 Recommandations	34
1.3.7 Lacunes en matière de connaissances et recherches recommandées	35
1.4 PROFONDEUR	35
1.4.1 Méthodes	38
1.4.2 Résultats	39
1.4.3 Conclusions	43
1.4.4 Recommandation	43
1.4.5 Lacunes en matière de connaissances et recherches recommandées	44
1.5 CONNECTIVITÉ	44
1.5.1 Méthodes	45
1.5.2 Résultats	46
1.5.3 Obstacles à la connectivité	46
1.5.4 Conclusions	47
1.5.5 Recommandations	48
1.5.6 Lacunes en matière de connaissances et recherches recommandées	48
CHAPITRE 2 : INDICE DE L'ÉTAT GLOBAL DE CONSERVATION	48
2.1 MÉTHODE DE NOTATION	49
2.2 RÉSULTATS	49
2.3 CONCLUSIONS	65
2.4 RECOMMANDATIONS	65

2.5 LACUNES EN MATIÈRE DE CONNAISSANCES ET RECHERCHES RECOMMANDÉES	65
CHAPITRE 3 : ÉVALUER LE RÉSEAU D'ACS PAR RAPPORT AUX CRITÈRES DES PARAMÈTRES IDÉAUX	66
3.1 MÉTHODE DE NOTATION	66
3.2 RÉSULTATS	66
3.3 RECOMMANDATIONS	72
CHAPITRE 4 : POSSIBLES CHANGEMENTS AUX ACS POUR AMÉLIORER LEURS AVANTAGES EN MATIÈRE DE CONSERVATION du SÉBASTE	76
CHAPITRE 5 : ZONES PROTÉGÉES AUTRES QUE LES ACS	78
5.1 MÉTHODES	78
5.2 RÉSULTATS	78
5.3 RECOMMANDATIONS	82
5.4 LACUNES DANS LES CONNAISSANCES ET RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE RECHERCHE	82
CHAPITRE 6 : CONCLUSIONS	84
REMERCIEMENTS	84
RÉFÉRENCES CITÉES	85
ANNEXE : EXEMPLES DE TYPES D'HABITAT POUR LES ACS AVEC DE FAIBLES NOTES	91

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Ensembles de données utilisés pour l'évaluation régionale des ACS.	5
Tableau 2. Taille des ACS (km ²) par biorégion et par zone de gestion.....	7
Tableau 3. Petites ACS qui ne répondent pas à plusieurs critères : 1 = moins de 0,8 km ² ; 2 = moins de 1 km ² ; 3 = le centre de la limite la plus proche mesure moins de 0,5 km; 4 = moins de 3,4 km ²	12
Tableau 4 : Ensembles de données sur l'habitat benthique combinés de manière à créer les couches de l'habitat du sébaste. Les couches utilisées finalement dans le cadre de notre évaluation sont ombragées.	17
Tableau 5. Proportion (%) des ACS correspondant à l'habitat du sébaste et proportion de l'habitat du sébaste protégé à l'intérieur des ACS, par biorégion et par zone de gestion, selon les modèles d'habitat.	19
Tableau 6. ACS où la proportion (%) de l'habitat du sébaste est inférieure à 10 %.	20
Tableau 7 : Superficie (km ²) des ACS renfermant les types d'habitat du sébaste déterminés à partir des modèles d'habitat.	23
Tableau 8 : ACS où l'habitat du sébaste a une superficie inférieure à 0,8 km ² . L'absence de sébaste et de débordement fait partie des préoccupations. S* correspond aux taux élevés (> 2,58 au tableau 10 et au tableau 11), ce qui peut être un signe de débordement élevé.	24
Tableau 9. ACS abritant des récifs d'éponges siliceuses à l'intérieur de leurs limites.....	27
Tableau 10. ACS dont le rapport entre la limite (dans l'eau) et la superficie est supérieur à 1,42. Plus le ratio est élevé, plus le débordement est possiblement élevé.	31
Tableau 11. Rapport entre la limite (dans l'eau) de l'ACS et l'habitat du sébaste. Les ACS présentant des rapports élevés (≥1,3) et un habitat du sébaste d'une superficie supérieure à 0,5 km ² sont énumérées.	33
Tableau 12. Caractéristiques liées à l'historique de vie du sébaste côtier et du sébaste habitant le plateau à proximité du rivage en Colombie-Britannique. Sous-genre : A = Sebastosomus, B = Pteropodus, C = Sebastichthys, D = Sebastopyr, E = Rosicola, F = Hispaniscus, G = Acutomenthum, H = Sebastodes. Niche : P = Pélagique, B = Benthique. Mouvement : Horizontal (H), vertical (V); É = Élevé, M = Moyen F = Faible, I = Inconnu. * Les juvéniles fréquentent les eaux moins profondes (Hannah et Rankin 2011, Hyde et Vetter 2007, Love et al. 2002, Matthews 1990).	37
Tableau 13. Proportion moyenne (%) de la zone de l'ACS aux différentes profondeurs (m).....	40
Tableau 14. ACS qui protègent les eaux dont la profondeur ne dépasse pas 50 m et celles où moins de 10 % de leur étendue présente une profondeur supérieure à 50 m. Il est probable que ces ACS n'offrent pas une couverture de profondeur optimale pour les sébastes aux yeux jaunes et à dos épineux. La superficie est exprimée en km ²	41
Tableau 15. ACS présentant la superficie la moins élevée (km ²) à des profondeurs variant de 0 à 50 m. Ces ACS n'offrent probablement pas une couverture de profondeur optimale pour le sébaste noir, le sébaste à bandes jaunes et le sébaste cuivré.	42
Tableau 16. Valeurs clés utilisées pour fournir des seuils pour la notation des paramètres et de leurs indicateurs. Les valeurs en gras sont utilisées comme des critères des paramètres idéaux. (Chapitre 3).....	50

Tableau 17. Notes attribuées aux catégories de paramètres écologiques et utilisées pour calculer un indice de l'état de conservation général des aires de conservation du sébaste. Les notes sont comprises entre 0 et 1.	52
Tableau 18a: Valeurs des paramètres écologiques, notes cumulées et classement des ACS dans la biorégion du plateau continental du Nord. Les ACS sont classées par ordre d'importance en commençant par la note la plus faible afin de mettre en évidence les zones qui peuvent présenter des avantages moindres pour la conservation du sébaste.....	53
Tableau 18b: Valeurs des paramètres écologiques, notes cumulées et classement des ACS dans la biorégion du plateau continental du Sud. Les ACS sont classées par ordre d'importance en commençant par la note la plus faible afin de mettre en évidence les zones qui peuvent présenter des avantages moindres pour la conservation du sébaste.	56
Tableau 18c: Valeurs des paramètres écologiques, notes cumulées et classement des ACS dans la biorégion du détroit de Georgie. Les ACS sont classées par ordre d'importance en commençant par la note la plus faible afin de mettre en évidence les zones qui peuvent présenter des avantages moindres pour la conservation du sébaste.	57
Tableau 19. Les vingt ACS les mieux classées en fonction de leurs notes cumulées des paramètres. Ces ACS pourraient présenter des avantages plus importants pour la conservation du sébaste.	62
Tableau 20. ACS ayant obtenu les trois notes de conservation les plus basses	64
Tableau 21. ACS répondant à six des sept critères liés aux paramètres écologiques idéaux....	70
Tableau 22. ACS répondant à cinq des sept critères liés aux paramètres écologiques idéaux..	73
Tableau 23. ACS répondant uniquement à un ou deux des sept critères liés aux paramètres écologiques idéaux.	75
Tableau 24. Changements possibles (et leurs répercussions) dans les aires de conservation du sébaste (ACS) pouvant aider à améliorer les paramètres importants pour la conservation du sébaste.	77
Tableau 25. Habitat du sébaste (modèle d'habitat de 20 sur 20 m seulement) dans les zones protégées à l'extérieur des ACS. Superficie en km ²	80
Tableau 26. Zones protégées n'incluant pas des ACS qui renferment au moins 3,4 km ² d'habitat du sébaste	81
Tableau 27. Habitat du sébaste (superficie [km ²] et proportion [%]) dans les ACS et les autres zones protégées.	83

LISTE DES FIGURES

Figure 1. ACS par rapport aux biorégions et aux zones de gestion intérieure et extérieure.....	6
Figure 2. Distribution de fréquence selon la taille des ACS.	7
Figure 3. Exemple d'ACS (de l'île Walken à la baie Hemming) pour laquelle il a été déterminé que le centre se trouve à l'extérieur de l'ACS, mais qui a été amené à l'intérieur de l'ACS.	10
Figure 4. Répartition de la fréquence de l'habitat du sébaste dans les ACS.....	21
Figure 5a. Caractéristique d'une ACS bien conçue : a) passablement vaste; b) englobe un vaste habitat pour le sébaste à des profondeurs très variées; c) la limite ne croise pas l'habitat, de sorte que le débordement est limité; d) les limites de pêche sont éloignées du centre de l'ACS; et e) la zone protégée se trouve près d'autres ACS. L'ACS des rochers Danger Nord présente les caractéristiques d'une ACS bien conçue.	68
Figure 5b. Caractéristique d'une ACS mal conçue : a) peu étendue; b) englobe un petit habitat pour le sébaste à des profondeurs très limitées; c) la limite croise l'habitat, de sorte qu'il y a débordement; d) les limites de pêche sont trop rapprochées du centre de l'ACS; et e) la zone protégée se trouve loin d'autres ACS. L'ACS de l'île Passage présente les caractéristiques d'une ACS mal conçue.....	69
Figure A1. ACS où la distance entre le centre et la limite la plus proche est < 0,5 km.....	91
Figure A2. ACS avec une faible proportion d'habitats du sébaste.	92
Figure A3. ACS avec très peu d'habitats du sébaste.....	93
Figure A4. ACS où la limite croise l'habitat d'un récif d'éponges siliceuses.....	94
Figure A5. ACS où la limite croise l'habitat d'un récif rocheux.....	95
Figure A6. ACS qui englobe une eau peu profonde (< 50 m) seulement.....	96

RÉSUMÉ

Nous avons procédé à une évaluation régionale de quatre paramètres écologiques (taille, habitat du sébaste, profondeur et connectivité) dans 164 aires de conservation du sébaste (ACS) en Colombie-Britannique. Cette recherche avait pour but d'évaluer l'efficacité avec laquelle les ACS atteignent leur objectif de conservation, qui consiste à protéger des parties des populations de sébastes côtiers et leur habitat des pressions attribuables à la pêche. Des analyses ont été réalisées à partir d'information du SIG et des modèles des habitats actuels. Les seuils des paramètres ont été établis à partir de la documentation. Nous avons adopté trois approches pour nos analyses. Les ACS ont été notées en fonction :

1. de paramètres individuels;
2. de paramètres regroupés de manière à créer un index unique de leur situation générale;
3. de critères des paramètres idéaux afin d'évaluer comment comparer le réseau actuel au meilleur scénario.

De façon générale, les ACS ont été classées en commençant par les moins bien notées, afin de les hiérarchiser en vue d'une évaluation plus poussée. Cette évaluation visera à déterminer si un changement stratégique (modification des limites, réinstallation) permettrait d'améliorer leur valeur de conservation pour le sébaste.

Même si les sébastes côtiers ont de petits domaines vitaux, certaines ACS pourraient être trop petites, entraînant ainsi un débordement excessif de poissons adultes. Les données tirées des modèles disponibles révèlent que certaines ACS contiennent très peu d'habitats de sébastes. Par conséquent, ils ne soutiennent peut-être pas des concentrations élevées de poissons, ce qui limiterait les efforts de rétablissement de la population. Les ACS protègent généralement les zones moins profondes (< 50 m) privilégiées par le sébaste noir, le sébaste cuivré et le sébaste à bandes jaunes, et pas les zones profondes (> 100 m) utilisées notamment par le sébaste à dos épineux et le sébaste aux yeux jaunes. Le réseau est bien connecté à des distances de 100 km; à des distances de 50 km, plusieurs lacunes existent à Haida Gwaii, sur la côte centrale, le long de la côte ouest de l'île de Vancouver, et dans trois bras de mer (Bute, Holberg, Jervis). Les ACS de la biorégion du plateau continental du Nord ont généralement obtenu de meilleures notes, ce qui donne à penser que ces ACS pourraient offrir une meilleure protection au sébaste. Au total, 8,5 % (14) des ACS répondent actuellement aux critères idéaux pour les paramètres. De plus, 43 % (70) des ACS répondent au moins à cinq des sept critères et peuvent, par conséquent, représenter des candidats intéressants aux fins d'amélioration. Il existe un habitat considérable du sébaste dans d'autres types d'aires protégées à l'extérieur du réseau des ACS, en particulier dans les zones protégées fédérales comme les zones de protection marine, les aires marines nationales de conservation et les réserves nationales de faune marine, où une certaine protection est offerte au sébaste et à ses habitats. L'habitat du sébaste est également prédominant dans les aires de conservation provinciales, même s'il ne bénéficie actuellement d'aucune protection à long terme dans les aires provinciales protégées.

Les ACS avec les notes les plus faibles devraient faire l'objet d'une évaluation approfondie afin de déterminer comment améliorer leurs avantages pour la conservation du sébaste. Premièrement, il est possible d'utiliser les données et les relevés actuels pour vérifier l'efficacité de notre système de classement. Deuxièmement, il faudrait tenir compte de la surveillance écologique et de la conformité accrue avant de modifier les limites ou de déplacer les ACS. Troisièmement, les avantages pour la conservation du sébaste pourraient être améliorés dans les ACS si leurs limites et configurations sont modifiées de manière à accroître leur étendue, à inclure un plus grand nombre d'habitats sur une plus vaste plage de profondeurs, et à englober des zones d'habitat entières afin de limiter les débordements de poissons adultes. Lorsque

l'habitat à l'intérieur et à proximité d'une ACS est très faible, cette ACS pourrait être déplacée à un meilleur emplacement.

Une liste des recommandations et des lacunes en matière de connaissances a été dressée. À long terme, il est recommandé que la plupart des ACS fassent l'objet de vérifications sur le terrain à l'aide de méthodes d'échantillonnage non destructives, afin de vérifier les conclusions du présent rapport et la présence d'un habitat essentiel et de sébaste. Les résultats de cette recherche aideront à orienter les consultations avec les Premières Nations et les intervenants au sujet des changements qui pourraient être apportés aux ACS existantes.

CHAPITRE 1 : PARAMÈTRES

1.1 APERÇU

La Stratégie de conservation du sébaste côtier a été élaborée par Pêches et Océans Canada (MPO) en 2001 pour aider à faire face au déclin précipité des espèces de sébaste côtier. La stratégie était axée sur l'amélioration de quatre volets de la gestion des pêches du sébaste :

1. la prise en compte de toutes les prises de sébaste côtier;
2. la diminution de la mortalité par pêche du sébaste côtier;
3. l'établissement de zones fermées à la pêche;
4. l'amélioration de l'évaluation et de la surveillance des stocks de sébastes côtiers.

En vertu de la *Loi sur les pêches*, le MPO a désigné les ACS comme refuges de pêche (fermetures de pêche ou refuges marins) où la pêche commerciale et la pêche récréative avec prises directes et accidentelles de sébaste côtier sont limitées. Cette mesure visait à réduire la mortalité par pêche des populations exploitées de sébastes côtiers dans les limites des ACS et à offrir à ces espèces des possibilités de se rétablir. De plus, les ACS protègent l'habitat du sébaste des effets des activités de pêche causés par certains types d'engins de pêche qui entrent en contact avec le fond. Les sébastes côtiers comprennent le sébaste à dos épineux (*Sebastes maliger*), le sébaste aux yeux jaunes (*S. rubberimus*), le sébaste cuivré (*S. caurinus*), le sébaste-tigre (*S. nigrocinctus*), le sébaste à rayures jaunes (*S. nebulosus*), le sébaste noir (*S. melanops*), le sébaste brun (*S. auriculatus*) et le sébaste Deacon (*S. Diaconus*; souvent considéré à tort comme le sébaste bleu [*S. mystinus*]; Frable *et al.* 2015). Ces huit espèces de sébaste se regroupent dans les zones rocheuses des eaux littorales, généralement d'une profondeur de moins de 200 m. La présente évaluation des ACS porte sur huit espèces de sébaste, mais il en existe 37 en Colombie-Britannique. Toutefois, comme les caractéristiques de vie et l'historique de certaines de ces espèces ne sont pas visés par la présente étude, 29 espèces de sébaste pourraient avoir une protection limitée ou nulle par rapport aux quelques espèces littorales que les ACS visent à protéger.

Lorsque les ACS ont été établies, l'habitat du sébaste a été déterminé en plusieurs phases entre 2002 et 2006. En 2002, des cartes marines ont été utilisées lors des consultations avec les intervenants au cours desquelles les participants ont déterminé l'habitat du sébaste à dos épineux et du sébaste aux yeux jaunes. Les zones d'importance socioéconomique pour les pêcheurs (autres poissons de fond, saumon, hareng et mollusques et crustacés) ont également été déterminées à l'aide de cette méthode afin que ces zones demeurent ouvertes. Parmi les autres facteurs pris en compte, mentionnons la facilité de description dans le Règlement de pêche, la reconnaissance claire par le public et la facilité de surveillance et de mise en application. En 2003, le MPO a procédé à un examen interne des fermetures de zones proposées à la suite des consultations et les a comparées aux données sur les prises afin de déterminer les zones où la valeur du sébaste est élevée ou moyenne. En 2004, un modèle d'habitat du sébaste (résolution de 100 sur 100 m) a été élaboré dans le SIG à l'aide de données sur les prises commerciales et récréatives de sébaste à dos épineux et de sébaste aux yeux jaunes tirées des journaux de bord, et de données bathymétriques. Le modèle combinait une analyse de la densité des prises par unité d'effort pour mettre en évidence les zones de prises élevées de sébaste, et une analyse de la complexité pour déterminer les zones à forte pente. Ces deux indicateurs combinés ont été utilisés comme substitut de l'habitat du sébaste à l'échelle de la côte. Les emplacements et les limites des ACS proposés ont été

soumis aux fins de commentaires au cours des consultations publiques tenues entre 2003 et 2006. Les 164 ACS, totalisant environ 4 800 km², ont été établies en 2007 et elles protégeaient 28 % et 15 % des habitats de sébaste modélisés dans les zones de gestion intérieure et extérieure (figure 1), respectivement (Yamanaka et Logan 2010). La conception était considérée comme un « réseau »; on croyait que la présence de nombreuses petites zones situées à proximité les unes des autres faciliterait le déplacement des larves et des adultes entre les zones protégées et entraînerait des débordements dans les zones adjacentes ouvertes à la pêche.

En 2018, un programme de surveillance à l'échelle de la côte n'était pas encore officiellement établi pour le réseau des ACS. Divers chercheurs des gouvernements (fédéral et des Premières Nations), des universités et des organisations non gouvernementales (ONG) ont recueilli des données de surveillance sur le sébaste et les ACS à l'aide de véhicules sous-marins téléguidés (VTG), de relevés de plongée sous-marine et de relevés à la ligne et à l'hameçon, en plus d'effectuer des analyses génétiques (voir Haggarty 2014 pour un examen de ces initiatives de recherche). En général, ces études comparent les données recueillies au sein des ACS à celles des sites voisins qui sont ouverts à la pêche, car aucune donnée n'a été recueillie avant l'établissement des ACS. Il est donc malheureusement impossible de déterminer si le nombre de poissons a augmenté dans les ACS depuis la fermeture de ces zones. La première étude publiée sur les ACS par Marliave et Challenger (2009) dans la baie Howe en 2006, qui a été menée à l'aide de relevés de plongée sous-marine, constitue un ensemble de données de référence important. Plus récemment, des recherches ont été menées pour étudier l'efficacité des ACS relativement au rétablissement des populations de sébastes côtiers (Frid *et al.* 2016, Haggarty 2015). La conformité (ou non-conformité) de la pêche récréative dans les ACS a été étudiée sur la côte sud au moyen de relevés aériens (Haggarty *et al.* 2016a), d'entrevues à quai (Lancaster *et al.* 2015) et de caméras terrestres à distance (Lancaster *et al.* 2017). En raison de l'absence d'un programme de surveillance uniforme et des données de référence très limitées, ainsi que des cycles biologiques uniques du sébaste côtier (p. ex. il a une longue durée de vie), il est difficile de déterminer l'efficacité du réseau des ACS. La collecte future de données pouvant être comparées aux premières études nous aidera à évaluer les ACS au fil du temps.

La création des premières ACS remonte au moins à 11 ans, et les gestionnaires des ressources souhaitent maintenant connaître le rendement du réseau et savoir si des améliorations sont nécessaires. De plus, le Ministère a pour mandat d'intégrer 10 % des zones marines et côtières du Canada aux aires marines protégées d'ici 2020. Les ACS sont étudiées comme possible contribution aux cibles de conservation marine, mais elles doivent pouvoir respecter les autres mesures de conservation efficaces par zone (AMCEZ) présentées dans le document du MPO intitulé [Directives opérationnelles pour déterminer les « autres mesures de conservation efficaces par zone » dans le milieu marin du Canada](#). Par conséquent, une étude du réseau des ACS arrive à point nommé.

1.1.1 Paramètres écologiques

Nous avons effectué une évaluation régionale de quatre paramètres écologiques des ACS (taille, habitat du sébaste, profondeur et connectivité) et de leurs indicateurs connexes pour avoir une idée de l'efficacité des ACS comme mesure de protection spatiale du sébaste côtier. Les paramètres écologiques des ACS comprennent :

-
1. La taille.
 - a. Critères de la taille minimale – taille minimale recommandée pour les zones de protection marines (ZPM); taille minimale en fonction de l’amplitude des déplacements des sébastes adultes.
 - b. Distance jusqu’à la limite la plus proche - mesurée du centre de l’ACS jusqu’à la limite dans l’eau la plus proche (et non contre la rive).
 2. L’habitat du sébaste (récifs rocheux, forêts de varech, herbiers de zostère, récifs d’éponges siliceuses).
 - a. Proportion (%) de l’ACS qui contient un habitat de sébaste.
 - b. Superficie (km²) de l’habitat du sébaste dans l’ACS.
 - c. Isolement.
 - Rapport entre la limite et la superficie.
 - Longueur de la limite qui recoupe l’habitat du sébaste.
 3. La profondeur : zone au sein des ACS qui englobe la plage de profondeurs des sébastes côtiers (de 0 à 200 m), dans les catégories de profondeur de 50 m.
 4. La connectivité : distances dans l’eau entre les ACS par rapport aux distances de dispersion des larves.

La hiérarchisation des paramètres selon leur importance écologique pour les ACS et leur lien avec la conservation du sébaste est à la discrétion des gestionnaires des ressources. Nous accordons des notes aux ACS en fonction des différents paramètres, puis les classons en conséquence. Les ACS sont également classées en fonction d’un indice unique de l’état général, c’est-à-dire une note cumulée (non pondérée) fondée sur la plupart des paramètres. En ce qui concerne les différents paramètres et l’index unique, les ACS sont habituellement classées de la note la plus faible à la plus élevée, de sorte à accorder la priorité aux ACS qui ne permettent peut-être pas une conservation optimale du sébaste ou de ses habitats, et qui pourraient donc profiter d’une enquête plus poussée. Enfin, les ACS sont classées en fonction de critères des paramètres idéaux afin d’évaluer le réseau actuel par rapport au meilleur scénario. Les résultats généraux, les conclusions, les recommandations et les lacunes en matière de connaissances et de recherches sont présentés dans le présent document. L’annexe 1 présente, sous forme de cartes, des exemples d’habitats pour lesquels les paramètres particuliers des ACS ont obtenu de faibles notes.

1.1.2 Méthodes du SIG

Les analyses spatiales ont été réalisées à l’aide d’un SIG doté du logiciel ESRI ArcGIS (version minimale 10.4.1). Un système de projection conique équivalente d’Albers (NAD_1983_BC_Environment_Albers) a été utilisé. Les ensembles de données utilisés pour cette recherche sont énumérés au tableau 1.

Un fichier avec les polygones des limites des ACS, remis par les scientifiques du MPO, a été utilisé aux fins de ces analyses. Après avoir examiné les limites officielles des ACS (en 2007), le Secteur des sciences du MPO a constaté que certains polygones comprenaient des îles et des lacs qui augmentaient la taille des ACS. Ces sections ont été retirées pour recalculer la superficie des ACS. Les ACS ajustées comprennent les îles Broken Group, les îles Copeland, les îles Discovery, les îles Chatham, le cap Duntze (Royal Roads), la baie Kanish, l’île Nelson, le chenal Salmon, le détroit de Smith et l’île Viscount. Nous avons utilisé l’outil de fusion

d'ArcGIS dans le fichier des polygones afin de convertir les polygones multiples en polygones simples (un polygone par ACS) et ainsi pouvoir estimer correctement leur superficie.

L'habitat du sébaste a été calculé à partir d'une couche du SIG créée par une combinaison de récifs rocheux (modèles d'habitat utilisant le substrat [résolution de 20 sur 20 m] et les données multifaisceaux [résolution de 5 sur 5 m]), de couverts de varech, d'herbiers de zostère et de récifs d'éponges.

1.1.3 Autres considérations

Les lignes de côte utilisées pour créer la version officielle des ACS ne correspondaient pas toujours aux lignes de côte utilisées dans d'autres ensembles de données qui provenaient de diverses sources et qui étaient compilées à différentes échelles. Nous n'avons pas eu le temps de résoudre cette question.

Lorsque les analyses sont menées à partir des données sur l'habitat, il existe des problèmes concernant la forme spatiale et l'emplacement. Lorsqu'ils ont été créés, les fichiers originaux de l'habitat du sébaste ont été numérisés à différentes échelles et projections, et un différent fichier des lignes de côte a été utilisé comme référence. Par conséquent, les fichiers de l'habitat ne correspondent pas toujours aux limites des lignes de côte de l'ACS. Des efforts ont été déployés pour mieux aligner les habitats avec les limites de l'ACS et ainsi obtenir les résultats les plus exacts possible; toutefois, il y a encore des écarts. De plus, comme certains ensembles de données de l'habitat n'englobent pas complètement la côte de la Colombie-Britannique, il a été impossible de réaliser l'analyse des ACS lorsqu'il manquait des données. Par conséquent, il a été indiqué que les statistiques sur l'habitat à l'intérieur de ces zones n'étaient pas disponibles. Pour toutes ces raisons, nous considérons que tous les calculs sont approximatifs.

Deux ACS sont divisées entre biorégions et zones de gestion. L'ACS de l'île Walken à la baie Hemming se trouve dans les biorégions du détroit de Georgie et du plateau continental du Nord, et l'ACS de Carmanah se trouve dans les zones de gestion intérieure et extérieure. Aux fins de la présente évaluation, l'ACS de l'île Walken à la baie Hemming fait partie de la biorégion du détroit de Georgie, parce que 67 % de sa superficie s'y trouve. L'ACS de Carmanah est comprise dans la zone de gestion extérieure, puisque 62 % de sa superficie s'y trouve. La zone de gestion intérieure comprend les secteurs de gestion des pêches du Pacifique (SGPP) 12 à 20 (sauf les sous-zones 12 à 14), 28 et 29 (figure 1). La zone de gestion extérieure comprend les SGPP 1 à 11, 21 à 27, 101 à 111, 121 à 127, 130, 142 et les sous-zones 12 à 14.

Tableau 1. Ensembles de données utilisés pour l'évaluation régionale des ACS.

Ensemble de données	Source et date de la dernière modification
ACS	MPO 2018 ¹
Modèles d'habitat de récifs rocheux (5 sur 5 m et 20 sur 20 m)	MPO 2018 Haggarty et Yamanaka 2018
Herbier de zostère	BCMCA 2006-2013 ² CRIMS (province de la Colombie-Britannique) 2017 ³ Harper et Morris 2014
Couvert de varech	BCMCA 2006-2013 CRIMS (province de la Colombie-Britannique) 2017 Harper et Morris 2014
Récif d'éponges	MPO 2018 RNCan 2018 ⁴
Biorégions marines	MPO 2016 ⁵
Secteurs de gestion des pêches du Pacifique	MPO 2007 ⁶
Système de rapport et de suivi pour les aires de conservation (SRSAC)	CCAÉ 2017
À partir des données bathymétriques du MAN à 20 m	Davies <i>et al.</i> , en préparation ⁷
Bathymétrie du MAN à 80 m	NOAA 2013

BCMCA = BC Marine Conservation Analysis (analyse de la conservation marine de la Colombie-Britannique)

CCAÉ = Conseil canadien des aires écologiques

CRIMS = Coastal Resource Information Management System de la Colombie-Britannique

MPO = Pêches et Océans Canada

NOAA = National Oceanic and Atmospheric Administration

RNCan = Ressources naturelles Canada

¹ MPO 2018. [Aires de conservation du sébaste](#)

² British Columbia Marine Conservation Analysis. 2006-2013. [The British Columbia Marine Conservation Analysis](#).

³ Ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles. GeoBC. 2017. [Eelgrasses – Coastal Resource Information Management System \(CRIMS\)](#).

⁴ Ressources naturelles Canada (RNCan). 2018. Récifs d'éponges de la côte ouest. Fourni par Kung, R (Commission géologique du Canada, RNCan, 2018).

⁵ MPO 2016. [Biorégions marines fédérales](#)

⁶ MPO 2007. [Règlement sur les secteurs d'exploitation des pêcheries du Pacifique](#)

⁷ Davies, S.C., Gregr, E.J., Lessard, J., Bartier, P., et Wills, P., en préparation. Élaboration de modèles altimétriques bathymétriques pour les analyses écologiques dans les eaux côtières du Pacifique canadien. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat.

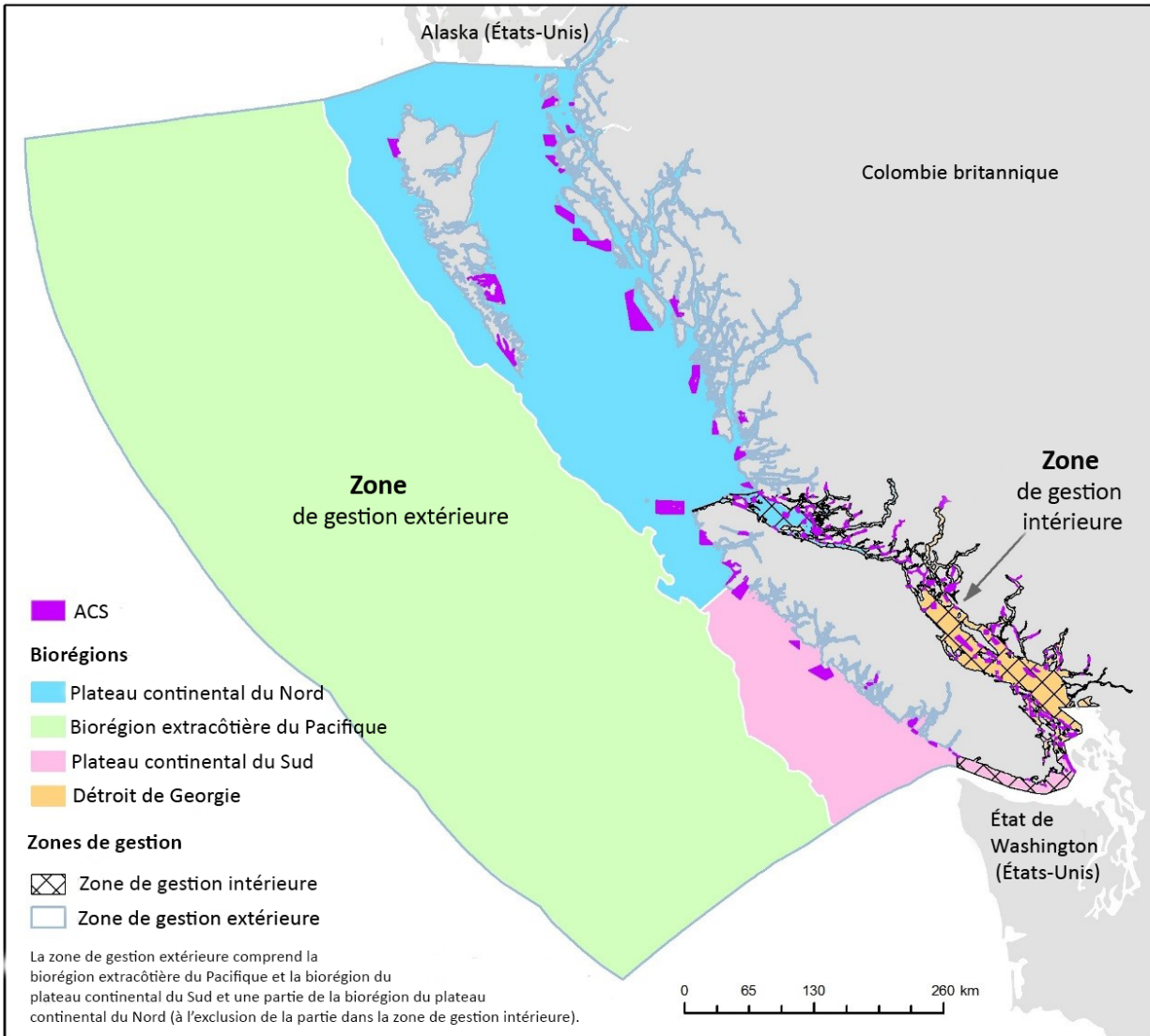


Figure 1. ACS par rapport aux biorégions et aux zones de gestion intérieure et extérieure.

1.2 TAILLE DES ACS

La taille des ACS varie considérablement (de 0,13 à 493 km²), mais la majeure partie des ACS (125 d'entre elles, soit 76 %) présentent une superficie inférieure à 25 km² (figure 2). La superficie médiane des ACS est de 10,8 km² (tableau 2).

Les ACS sont généralement plus petites dans la biorégion du détroit de Georgie et bien plus vastes dans la biorégion du plateau continental du Nord. Les ACS sont bien plus petites dans la zone de gestion intérieure que dans la zone de gestion extérieure.

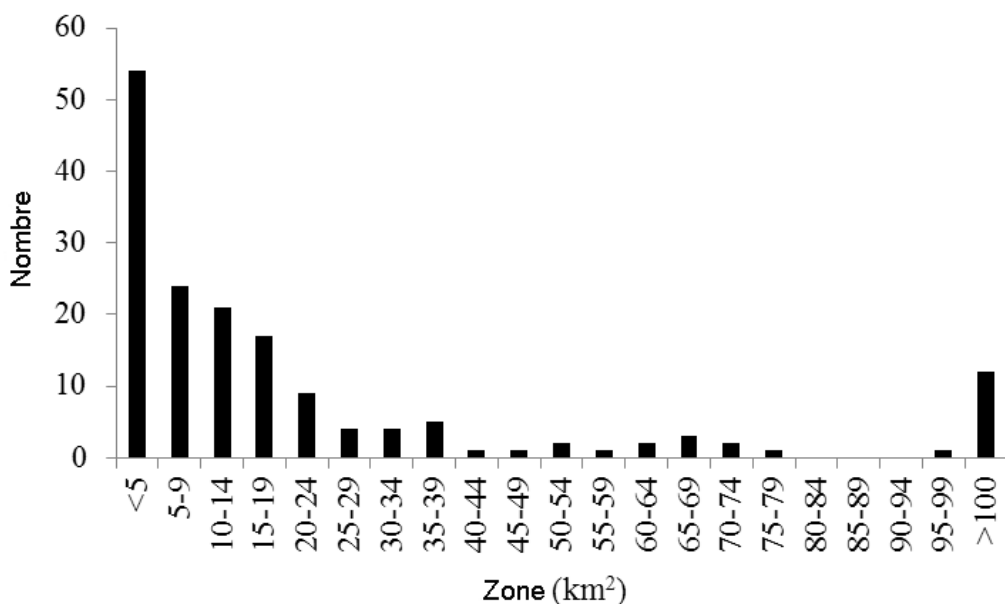


Figure 2. Distribution de fréquence selon la taille des ACS.

Tableau 2. Taille des ACS (km²) par biorégion et par zone de gestion.

Biorégion/Secteur de gestion	Superficie (km ²)		Plage (km ²)	n
	Médiane	Moyenne ± É.-T.		
Détroit de Georgie	6,7	11,1 ± 1,4	0,75 – 73,9	84
Plateau continental du Sud	8,2	29,5 ± 11,8	0,55 – 186,3	19
Plateau continental du Nord	17,8	53,7 ± 11,1	0,13 - 493,1	61
Zone de gestion intérieure	8,1	12,1 ± 1,2	0,13 – 73,9	128
Zone de gestion extérieure	61,0	90,7 ± 17,8	2,80 – 493,1	36
Toutes les ACS	10,8	29,4 ± 4,7	0,13 – 493,1	164

1.2.1 Taille des ACS par rapport à la taille minimale recommandée des ZPM

En 2006, l'équipe consultative de la Marine Life Protection Act californienne (California MLPA Advisory Team 2006) a déterminé que selon les profils de déplacement du poisson adulte, une superficie de 5 km² de l'habitat est suffisante dans une ZPM. Cinquante-quatre ACS (33 %) présentaient une superficie inférieure à 5 km² (figure 2).

Le stade adulte de plusieurs espèces côtières, en particulier les espèces associées aux récifs qui ont une mobilité limitée, peut être protégé à l'intérieur des ZPM dont la superficie est d'au moins 10 km² (Burt *et al.* 2014, Mora *et al.* 2006). Les ZPM de cette taille devraient se trouver directement dans l'habitat de l'espèce concernée et ne seraient pas nécessairement suffisamment vastes pour préserver le niveau de population (Burt *et al.* 2014). Soixante-dix-huit ACS (47,6 %) ont une taille inférieure à 10 km². La taille minimale des zones protégées pour les organismes sessiles est de 12,6 km² (MPO 2019). Quarante-neuf ACS (54,3 %) ont une taille inférieure à 12,6 km².

Les lignes directrices basées sur la recherche universitaire et mises en place en Californie recommandent que les ZPM aient une superficie minimale de 23 à 80 km² (Burt *et al.* 2014, Palumbi 2004). Cent vingt-quatre ACS (75,6 %) ont une superficie inférieure à 23 km². Vingt-huit ACS (17,1 %) appartiennent à cette plage de superficies.

Dans un examen réalisé à l'échelle mondiale par Edgar *et al.* (2014), il a été constaté que les grandes ZPM (>100 km²) représentent l'une des cinq principales caractéristiques qui contribuent directement à l'efficacité des efforts de conservation. La plupart des ACS (152, soit 92,7 %) ont une taille inférieure à 100 km².

Des preuves considérables démontrent que la taille des ZPM occupe une place importante lorsque les objectifs de conservation constituent une priorité. Par exemple, la taille et l'âge des ZPM dans le réseau des aires marines protégées de Palau justifiaient la plupart des variations dans la structure d'assemblage du poisson, en particulier pour les espèces piscivores, qui représentent une cible majeure des pêches locales (Friedlander *et al.* 2017). Une méta-analyse de 19 ZPM européennes où la pêche est interdite a permis de constater que pour chaque augmentation de la taille d'une telle ZPM, la densité du poisson commercial augmentait de 35 % (Claudet *et al.* 2008). Edgar et Barrett (1999) ont comparé quatre ZPM où la pêche est interdite en Tasmanie à des régions de référence non protégées; ils ont constaté que la ZPM la plus vaste avait une richesse plus grande de poissons, une densité plus élevée de gros poissons, ainsi que des poissons exploitables de taille supérieure par rapport aux sites de référence où la pêche était pratiquée. Une étude des ZPM en Australie orientale a démontré que quelques années après leur établissement, plusieurs des espèces ciblées examinées étaient plus abondantes dans les vastes ZPM où la pêche est interdite, comparativement aux petites ZPM où la pêche est interdite et aux lieux de pêche (Malcolm *et al.* 2016). Il a été démontré que des poissons plus gros et en plus grande quantité habitent dans les ZPM plus vastes que dans les ZPM d'étendue moindre (Lester *et al.* 2009, Claudet *et al.* 2008).

Les ZPM plus vastes sont peut-être plus efficaces parce qu'elles protègent des habitats plus nombreux et plus diversifiés et parce qu'elles englobent et protègent des habitats ou processus essentiels qui assurent la stabilité des populations et des écosystèmes, protégeant ainsi un éventail plus vaste d'espèces et de zones tampons contre les pertes associées aux fluctuations environnementales et aux perturbations à grande échelle (Toonen *et al.* 2013, Allison *et al.* 2003, Dayton *et al.* 2000). En général, les grandes ZPM renferment des écosystèmes entièrement fonctionnels et souffrent moins des effets extérieurs, puisqu'elles ont un rapport plus faible entre leur périmètre et leur superficie (McLeod *et al.* 2009, Bartholomew *et al.* 2008).

1.2.2 Taille de l'ACS par rapport aux mouvements du sébaste adulte

Pour assurer la persistance des populations à l'intérieur d'une réserve, cette dernière devrait englober complètement le domaine vital adulte ou le voisinage (Burt *et al.* 2014). Le domaine vital se définit comme étant la zone qu'un animal fréquente régulièrement pour y réaliser ses activités habituelles (Moffit *et al.* 2009). Les espèces dont le domaine vital pour les adultes est plus vaste que la réserve ne bénéficieront que d'une protection partielle (Palumbi 2004, Botsford *et al.* 2003). La taille du voisinage signifie une superficie suffisamment grande pour englober les mouvements des espèces au cours de leur vie adulte, ainsi que des rejets de ces adultes (Palumbi 2004).

Les études de marquage du sébaste bleu (Freiwald 2012, Miller et Geibel 1973), du sébaste cuivré (Buonaccorsi *et al.* 2002), du sébaste noir (Freiwald 2012, Starr et Green 2007, Lea *et al.* 1999, Culver 1986, Love 1980, Gotshall *et al.* 1965) et du sébaste à dos épineux (Matthews 1990) ont toutes révélé que la plupart des poissons parcouraient une distance inférieure à 5 km. Une zone protégée de forme circulaire qui aurait un rayon de 5 km englobant la plupart des mouvements de ces espèces de sébaste aurait une superficie de 78,5 km², ce qui correspond à la limite supérieure de la taille minimale des ZPM mentionnées ci-dessus.

Les ACS mesurant moins que les tailles minimales suggérées pour les ZPM pourraient quand même protéger efficacement le poisson à l'intérieur de leurs limites, car le sébaste côtier a

habituellement un domaine vital moins étendu. Les domaines vitaux de cinq espèces de sébaste mesurent jusqu'à 2,8 km, alors qu'ils sont possiblement plus vastes pour le sébaste bleu et le sébaste noir (Burt *et al.* 2014). Un cercle d'un diamètre de 2,8 km (rayon de 1,4 km) présente une superficie égale à 6,2 km². Soixante ACS (36,6 %) ont une taille inférieure à 6,2 km².

Hannah et Rankin (2011) indiquent que la création de petites ZPM où la pêche est interdite (3,4 à 15 km²) sur les récifs rocaillieux à fort relief protégerait quelque peu le sébaste noir, le sébaste cuivré et le sébaste aux yeux jaunes, et protégeraient davantage le sébaste à dos épineux et le sébaste-tigre. Trente-huit ACS (23,2 %) ont une superficie inférieure à 3,4 km², de sorte qu'elles ne protègent peut-être pas suffisamment toutes les espèces de sébaste à l'intérieur de leurs limites.

1.2.3 Distance par rapport au centre des limites de pêche

Un autre paramètre qui concerne la taille de la zone de protection est la distance par rapport aux limites de pêche, et non seulement la superficie (Dunham 2018). Une ACS pourrait être relativement vaste tout en étant longue et étroite, ce qui pourrait faciliter le mouvement du poisson au-delà de ses limites.

Méthodes

Pour chaque ACS, la distance entre le centre et la limite la plus proche (où pourrait se dérouler la pêche, et non contre la rive) a été calculée au moyen du logiciel ArcGIS. On a ensuite déterminé le centre du polygone d'une ACS particulière au moyen de l'outil « Entité vers point » (réglages par défaut avec l'option « Intérieur » non cochée). Cette option de l'outil fait appel à un algorithme breveté du centre de gravité afin de déterminer le centre de masse, qui peut se trouver à l'intérieur ou à l'extérieur du polygone. Pour 11 ACS, les résultats ont donné des centres situés sur la terre ou à l'extérieur des limites de l'ACS. Ces ACS comprenaient le bras Bond, la baie Brooks, le bras Fish Egg, le détroit Greenway, le chenal Havannah, le bras Loughborough, Mackenzie-Nimmo, le chenal Nowell, la baie Sooke, la baie Thurston, et de l'île Walken à la baie Hemming. Pour ces ACS, on a amené le centre à l'intérieur en reprenant l'analyse et en choisissant l'option « Intérieur » de l'outil (figure 3).



Figure 3. Exemple d'ACS (de l'île Walken à la baie Hemming) pour laquelle il a été déterminé que le centre se trouve à l'extérieur de l'ACS, mais qui a été forcé à l'intérieur de l'ACS.

Cette option utilise un algorithme pour déplacer un centre qui déborde du polygone jusqu'à une position basée sur l'emplacement considéré comme le centre de gravité à l'intérieur des limites du polygone. Cette option aurait pu être utilisée au départ afin de créer des centres pour toutes les ACS. Toutefois, nous avons constaté que les résultats variaient entre les deux options pour certaines ACS, alors que l'option par défaut donnait des positions mieux centrées. Plusieurs polygones des ACS ont une forme irrégulière. Par conséquent, nous reconnaissons qu'un centre unique ne représente peut-être pas la meilleure approche et qu'il existe peut-être d'autres méthodes pour estimer les centres.

Pour calculer la distance entre le centre et la limite la plus proche où pourrait se dérouler la pêche, nous avons retiré les parties des limites de l'ACS qui étaient situées contre la rive. Les polygones d'ACS ont été convertis en caractéristiques linéaires et divisés aux sommets au moyen des outils « Entité vers ligne » et « Fractionner des lignes au sommet ». Tous les segments linéaires représentant la partie rivage de chaque ACS ont été sélectionnés, puis supprimés, afin de conserver uniquement la partie eau de chaque limite de l'ACS. Enfin, nous avons utilisé l'outil « Proche » pour déterminer la distance approximative la plus proche entre le centre et les segments de la limite d'eau de chaque ACS.

Résultats

Les valeurs moyennes du domaine vital de six espèces de sébaste côtier sont inférieures à 0,5 km (la valeur la plus élevée étant pour le sébaste noir). Certains sébastes à dos épineux, sébastes bleus et sébastes noirs se déplacent probablement au-delà de cette limite (Burt *et al.* 2014). Il existe 19 ACS (11,6 %) qui sont trop petites ou trop étroites, pour lesquelles la distance entre le centre et la limite la plus proche est inférieure à 0,5 km (tableau 3). La plupart des espèces de sébaste côtier présentent des mouvements inférieurs à 1 km (Burt *et al.* 2014). Un cercle avec un rayon de 0,5 km a une superficie de 0,8 km²; nous proposons qu'il s'agisse de la taille minimale pour les ACS. Trois ACS ont une superficie inférieure à 0,8 km² : Baie

Hardy – Rocher Five Fathom, île Bentinck et île Passage (tableau 3). Ces petites ACS pourraient ne pas être suffisamment vastes pour protéger efficacement le sébaste, car un trop grand nombre de poissons traverseront les limites pour entrer dans les zones de pêche.

Même si le sébaste côtier a habituellement un domaine vital limité, nous recommandons d'éviter que les ACS soient trop petites. Nous avons utilisé les valeurs moyennes des domaines vitaux afin de déterminer le seuil de distance minimal entre le centre des ACS et la limite de pêche la plus proche. Cependant, une certaine proportion des mouvements/domaines vitaux dépasseront la valeur moyenne, de sorte qu'il serait plus prudent d'utiliser les valeurs du 75^e centile qui sont, par exemple, de 16 km pour le sébaste noir et de 1,6 km pour le sébaste bleu (Freiwald 2012). Il est possible que le seuil minimal de 0,5 km ne soit pas suffisamment prudent pour un sous-ensemble du sébaste côtier. Les ACS en eaux extérieures sont plus vastes et, par conséquent, protègent les espèces qui se déplacent sur une plus grande distance, comme le sébaste noir. Le sébaste noir se trouve en majeure partie dans les eaux extérieures, puisqu'il a été pêché dans les eaux intérieures (sauf dans le détroit de la Reine-Charlotte). Des ACS plus petites dans la biorégion du détroit de Georgie ont été conçues afin de protéger les espèces côtières se déplaçant sur de faibles distances, comme le sébaste cuivré, le sébaste à dos épineux et le sébaste aux yeux jaunes.

Tableau 3. Petites ACS qui ne répondent pas à plusieurs critères : 1 = moins de 0,8 km²; 2 = moins de 1 km²; 3 = le centre de la limite la plus proche mesure moins de 0,5 km; 4 = moins de 3,4 km².

ACS	Biorégion	Superficie de l'ACS (km ²)	Critères de taille
Baie Hardy - Rocher Five Fathom	Plateau nord	0,13	1, 2, 3, 4
Île Bentinck	Plateau continental du Sud	0,55	1, 2, 3, 4
Île Passage	Détroit de Georgie	0,75	1, 2, 3, 4
Île Trial	Plateau continental du Sud	0,83	2, 3, 4
Cap Duntze (Royal Roads)	Plateau continental du Sud	0,90	2, 3, 4
Rocher Patey	Détroit de Georgie	0,91	2, 3, 4
Baie Becher Est	Plateau continental du Sud	1,01	3, 4
Baie West	Détroit de Georgie	1,06	4
Baie Upper Centre	Détroit de Georgie	1,13	4
Récifs Danger	Détroit de Georgie	1,48	3, 4
Rocher Savoie - Récif Maude	Détroit de Georgie	1,74	3, 4
Baie Deepwater	Détroit de Georgie	1,82	4
Haut-fond Mariners Rest	Détroit de Georgie	1,86	3, 4
Milieu de la baie Finlayson	Détroit de Georgie	1,92	3, 4
Cap Domett	Détroit de Georgie	2,06	4
Pointe McNaughton	Détroit de Georgie	2,20	3, 4
Île Russell	Détroit de Georgie	2,43	4
Passage Haddington	Plateau nord	2,47	4
Port de Bedwell	Détroit de Georgie	2,50	4
Baie Baynes - Cap Ship Point	Détroit de Georgie	2,53	3, 4
Baie Burgoyne	Détroit de Georgie	2,57	4
Passage Gabriola	Détroit de Georgie	2,68	4
Cap Cracroft Point Sud - Îles Sophia	Plateau nord	2,70	3, 4
Baie Departure	Détroit de Georgie	2,70	4
Bras Burrard Est	Détroit de Georgie	2,75	4
Rochers Race	Plateau continental du Sud	2,75	4
Vancouver Ouest	Détroit de Georgie	2,82	4
De l'île Vargas à l'île Dunlap	Plateau continental du Sud	2,84	4
Baie Indian Arm - Îles Twin	Détroit de Georgie	2,86	4
Île Portland	Détroit de Georgie	3,04	4
Île Maud	Détroit de Georgie	3,09	4
Île Coal	Détroit de Georgie	3,14	4
Île Bowyer	Détroit de Georgie	3,15	4
Îles Discovery - Chatham	Plateau continental du Sud	3,18	4
Baie Forward Harbour	Plateau nord	3,25	4
Maple Bay	Détroit de Georgie	3,25	4
Île Thormanby	Détroit de Georgie	3,25	4
Baie Sooke	Plateau continental du Sud	3,39	3, 4
Queen's Reach Est	Détroit de Georgie	4,52	3
Rocher Pam	Détroit de Georgie	5,65	3
Passage Skookumchuck	Détroit de Georgie	13,22	3
Des îles Walken à la baie Hemming	Détroit de Georgie	13,59	3

Cependant, comme les résultats du processus d'étiquetage acoustique nous portent à croire, les domaines vitaux ne révèlent pas tout. Par exemple, la taille du domaine vital du sébaste noir varie considérablement (0,02 à 2,7 km²). Il arrive que le sébaste noir s'éloigne sur plusieurs kilomètres ou qu'il s'installe temporairement ailleurs. Les femelles s'absentent plus longtemps pendant la saison de reproduction hivernale. En résumé, même s'ils sont petits, les domaines vitaux du sébaste noir peuvent être éphémères et faire l'objet d'une réinstallation sur des distances variées (Parker *et al.* 2007). Plus précisément, le sébaste noir pourrait avoir une répartition bimodale du mouvement selon laquelle de 60 à 90 % des individus sont résidentiels et 10 à 40 % migrent, selon la région géographique, la structure par âge de la population (Green *et al.* 2014) et la saisonnalité (Green et Starr 2011). Wallace *et al.* (2010) ont déclaré que 85 % des sébastes noirs étiquetés qui ont été récupérés se trouvaient à moins de 20 km du lieu de leur remise à l'eau, alors que certains affichaient des mouvements considérables. Le domaine vital moyen du sébaste bleu est également limité (0,23 km²), mais jusqu'à 30 % des sébastes bleus étiquetés ont déplacé leur domaine vital de base, et ce, généralement pendant la saison des remontées d'eau. Certains poissons ont parcouru jusqu'à 3,1 km à partir de leur résidence (Green *et al.* 2014). Dix pour cent des études consacrées aux mouvements du sébaste bleu ont révélé des mouvements plus importants (jusqu'à 41 km; Freiwald 2012). Même si le sébaste côtier a généralement un domaine vital plus petit, la taille du domaine vital semble varier et il arrive que le poisson s'éloigne de ses petits domaines vitaux. De plus, le sébaste peut s'installer périodiquement ailleurs, et certains poissons semblent migrer sur de longues distances. Pour ces raisons, les ACS très petites n'apportent peut-être pas une protection suffisante au sébaste tout au long de sa vie même s'il a un domaine vital limité, puisque plusieurs individus peuvent, à un moment ou à un autre, quitter les zones protégées et être victimes de la mortalité par pêche (Green *et al.* 2014, Tolimieri *et al.* 2009).

Notre approche dans le cadre de la présente évaluation, qui porte sur le déclin continu des populations de sébaste côtier, consiste à voir le débordement du poisson adulte des zones protégées comme étant négatif plutôt que positif. Nous proposons des options pour réduire ce débordement, à tout le moins dans un avenir prochain. Les zones protégées plus petites feront déborder davantage d'adultes, ce qui peut profiter aux pêches environnantes aux dépens de la conservation de l'espèce à l'intérieur de ses limites. Les zones protégées de taille intermédiaire peuvent retenir ou non le poisson en quantités suffisantes pour assurer son autosuffisance, mais elles pourraient procurer certains avantages aux pêches environnantes grâce au débordement des adultes (Halpern et Warner 2003). Les zones protégées vastes retiendront probablement le plus grand nombre de poissons adultes et peu déborderont dans les zones de pêche adjacentes. La mise en place de vastes zones protégées s'accompagne cependant de certains défis.

1.2.4 Conclusions

- De nombreuses ACS sont petites, en particulier celles qui se trouvent dans la biorégion du détroit de Georgie et dans la zone de gestion intérieure.
- Plusieurs ACS ont une superficie inférieure à celle recommandée pour les ZPM (5, 10, 13, 23-80, 100 km²).
- Les sébastes côtiers ont de petits domaines vitaux; par conséquent, les petites ACS peuvent leur procurer des avantages en matière de conservation. Néanmoins, certaines ACS peuvent être trop petites, ce qui entraîne le déplacement de nombreux poissons au-delà des limites et jusque dans les zones de pêche. Les ACS de moins de 3,4 km², en particulier celles de 0,8 km², et celles dont les limites de pêche se trouvent à moins de 0,5 km peuvent connaître des débordements importants qui pourraient annuler les avantages en matière de conservation.

-
- Même si la plupart des sébastes côtiers ont de petits domaines vitaux, les études de marquage montrent que le sébaste s'éloigne souvent son domaine vital. Les ACS de plus grande taille sont des aires de prudence et offrent de nombreux avantages en matière de conservation.
 - Les zones de protection marine doivent être vastes afin de pouvoir composer avec la dispersion des larves de poisson. Un réseau bien conçu de nombreuses petites zones protégées peut procurer, sur le plan de la conservation, les mêmes avantages que les grandes zones.

1.2.5 Recommandations

1. La taille minimale des ACS, en fonction des ZPM et des mouvements du sébaste adulte, pourrait être de 0,8, 3,4, 5, 6,2, 10, 13 ou 23 km². Trois ACS ont une superficie inférieure à 0,8 km² (baie Hardy – rocher Five Fathom, île Bentinck et île Passage). La taille minimale de précaution d'une ACS pourrait être d'au moins 3,4 km² pour conserver le sébaste côtier. Il faut examiner la possibilité d'accroître la taille des ACS énumérées au tableau 3 en accordant la priorité aux ACS qui répondent aux quatre critères de petite taille, suivi des trois critères, etc.
2. D'après les déplacements des sébastes, une distance minimale d'au moins 0,5 km entre le centre et les limites de pêche les plus proches devrait exister, et peut-être plus par mesure de précaution. Il faut envisager de modifier les limites des ACS pour s'assurer qu'elles respectent la distance minimale.

1.2.6 Lacunes en matière de connaissances et recherches recommandées

- En guise de précaution, déterminer une taille minimale provisoire pour les ACS en fonction des mouvements du sébaste adulte.
- Peu importe la taille de l'ACS, déterminer, en guise de précaution, une distance minimale provisoire à l'intérieur des ACS par rapport aux limites de pêche.
- À long terme, la solution aux deux points énoncés ci-dessus peut consister à étudier l'étiquetage acoustique afin de déterminer la fréquence à laquelle des sébastes individuels se déplacent d'un site à l'autre au cours de leur vie, si la dispersion est linéaire dans le temps ou si elle se déroule à une fréquence irrégulière, et les proportions de la population qui entreprend des changements des domaines vitaux au fil du temps (Green *et al.* 2014).
- Comparer les ACS vastes où la pêche est interdite aux petites ACS qui renferment un habitat comparable et d'âge identique afin d'examiner l'effet de la taille de l'ACS sur la densité et la diversité du sébaste.

1.3 HABITAT DU SÉBASTE

Une caractéristique importante est la présence d'un habitat du sébaste dans les ACS (Parnell *et al.* 2006). Nous définissons l'habitat du sébaste comme étant des zones benthiques (récifs rocheux, forêts de varech, herbiers de zostère et récifs d'éponges siliceuses) importantes pour les divers stades biologiques des sébastes côtiers (Frid *et al.* 2018, Dunham *et al.* 2018).

1.3.1 Méthodes

Données sur les récifs rocheux

Deux modèles de substrat ont été utilisés pour prédire la présence d'habitat de récifs rocheux. Un modèle a fait appel à des données multifaisceaux avec une résolution de 5 sur 5 m, alors que l'autre modèle reposait sur les données bathymétriques sur l'ensemble de la côte avec une résolution de 20 sur 20 m. Ces modèles ont été élaborés à l'origine par Haggarty (2015) et Haggarty et Yamanaka (2018) afin de modéliser les substrats le long de la côte de la Colombie-Britannique dont la profondeur varie de 0 à 250 m. Pour les deux modèles, nous avons utilisé des versions que le MPO avait mises à jour en 2017 afin d'isoler davantage les substrats dans une zone de profondeur de 5 à 250 m basée principalement sur les caractéristiques de l'habitat du sébaste aux yeux jaunes (COSEPAC 2008) et du sébaste à dos épineux (COSEPAC 2009), tels que le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) les a décrits.

Les données modélisées multifaisceaux n'englobent pas complètement la côte de la Colombie-Britannique; elles couvrent uniquement certaines régions sur la côte sud. Des données multifaisceaux ont été recueillies dans 96 ACS. Nous ne disposons pas de données de ce type pour 68 ACS, dont 48 sont situées sur la côte sud et 20 sur la côte centrale et nord. Pour les 68 ACS non couvertes par les données modélisées multifaisceaux à haute résolution, nous avons utilisé les données modélisées présentant une résolution de 20 sur 20 m pour effectuer notre analyse.

Haggarty (2015) a noté que le modèle à résolution de récif rocheux de 20 sur 20 m avait un bon rendement dans les zones côtières où se trouvent des ACS, mais un rendement inférieur loin du rivage. Ce type de modèle sous-estime également l'habitat des récifs rocheux dans les zones escarpées, par exemple dans les fjords côtiers et dans le détroit de Johnstone. Il est généralement difficile de mesurer les habitats des récifs rocheux à l'intérieur des bras, puisque les deux modèles utilisent des superficies horizontales et n'intègrent pas la nature tridimensionnelle des habitats des bras. Pour ces raisons, le nombre d'habitats des récifs rocheux à l'intérieur des bras peut être moins précis que dans les autres zones.

Enfin, en raison de sa résolution plus grossière, le modèle à résolution de 20 × 20 m surestime généralement la quantité d'habitats de récifs rocheux dans les ACS par rapport au modèle à plus haute résolution.

Les modèles ont été présentés sous forme de couches de raster. D'autres ensembles de données utilisés pour les analyses étaient de type vectoriel. Par conséquent, nous avons converti les couches du modèle d'habitat des récifs rocheux en polygones.

Données sur les herbiers de zostère et les couverts de varech

Pour les herbiers de zostère et les couverts de varech, nous avons utilisé des couches spatiales (polygones) provenant de l'atlas du projet BC Marine Conservation Analysis (BCMCA) et du Coastal Resource Information Management System (CRIMS) de la Colombie-Britannique. Nous avons également inclus les données sur les herbiers de zostère et les couverts de varech obtenues de Harper et Morris (2014). Toutefois, comme elles sont représentées en tant que caractéristiques linéaires, elles n'ont aucune superficie correspondante. Pour associer la zone aux données linéaires, nous avons appliqué une zone tampon de 20 m autour des caractéristiques en invoquant un des modèles de récif rocheux qui utilise des données bathymétriques avec une résolution de 20 sur 20 m. Il faut noter qu'une zone tampon de 20 m ne peut tenir convenablement compte de l'étendue de toutes les caractéristiques prévues de la ligne de zostère et de varech dans ces ensembles de données. Nous n'avons également pas tenu compte des profondeurs auxquels se trouvent ces caractéristiques dans notre analyse. De plus,

les données sur les lignes de zostère/varech suivent généralement des rivages qui ne sont peut-être pas alignés parfaitement avec les côtes des ACS en raison des différentes sources de côtes utilisées dans les ensembles de données. Nous avons tenté, dans la mesure du possible, d'aligner les données sur les lignes de zostère/varech avec les limites des ACS.

Voici les étapes suivies afin de créer des zones pour les données linéaires :

1. Dans ArcGIS, nous avons utilisé les ACS qui croisaient des lignes de zostère/varech (20 ACS avec du varech, 14 ACS avec de la zostère).
2. Les caractéristiques des lignes de varech/zostère ont été modifiées afin de mieux correspondre aux ACS. Les lignes de varech/zostère entourant chaque ACS ont été sélectionnées et déplacées manuellement pour les aligner avec les limites des ACS.
3. Les lignes de varech/zostère ont bénéficié d'une zone tampon de 20 m.
4. Les caractéristiques liées aux lignes des zones tampons ont été ajustées dans les ACS, et nous avons calculé les superficies intérieures.

Les 20 ACS pour lesquelles une zone tampon a été ajoutée aux lignes de varech comprennent la baie Brooks, la baie Checleset, Dunira, l'île Frederick, l'île Goose, Goschen, les récifs Hodgson, le bras Holberg, la baie Kitasu, l'île Lyelle, le groupe McMullin, le passage Otter, la péninsule Porcher, les îles Scott, le détroit de Smith, South Moresby, l'île Stephens, Top Know, l'île West Banks et West Calvert. Les 14 ACS pour lesquelles une zone tampon a été ajoutée aux lignes de zostère comprennent la baie Brooks, la baie Checleset, Dunira, le bras Fish Egg, la baie Kitasu, l'île Lyell, le groupe McMullin, le passage Otter, le détroit de Smith, South Moresby et Top Knot. On devrait considérer que les résultats de cette analyse sont approximatifs en raison de la nature des données et parce que les données sur les côtes diffèrent des données pour les ACS.

Les données sur les couverts de zostère et de varech (tableau 1) n'ont pas été vérifiées sur le terrain et sont quelque peu désuètes. De plus, pour certains herbiers de zostère et du varech, l'étendue linéaire tiendrait simplement compte de la présence et de l'absence, mais pas de l'étendue aréale qui sous-estime ou surestime parfois les valeurs. Par conséquent, plusieurs éléments incertains sont associés aux superficies calculées des herbiers de zostère et des couverts de varech à l'intérieur des ACS.

Données sur les récifs d'éponges siliceuses

Nous avons utilisé l'ensemble de données sur les récifs d'éponges sur la côte ouest fourni par la Commission géologique du Canada, Ressources naturelles Canada (RNCAN). L'ensemble de données définit la répartition des récifs d'éponges siliceuses le long des côtes de la Colombie-Britannique qui ont été cartographiées avec les données bathymétriques à faisceaux multiples à haute résolution. La présence de récifs d'éponges a été confirmée dans la plupart des cas par des véhicules sous-marins téléguidés (VTG) ou des méthodes acoustiques (RNCAN 2018). Aux fins de notre analyse, nous avons également intégré un ensemble de données inclus dans une Réponse des Sciences du MPO (MPO 2018), qui comprend 22 regroupements d'éponges (biohermes et jardins) récemment identifiés dans la baie Howe. Certains de ces regroupements se sont vus attribuer le statut de récifs vivants. Il manque de données pour d'autres regroupements qui doivent faire l'objet d'une corroboration plus poussée sur le terrain, et d'autres regroupements sont protégés grâce à une interdiction de la pêche en contact avec le fond. Il faut reconnaître que, même si nous disposons d'ensembles de données sur la signature géologique des récifs d'éponges, peu de relevés visuels ont été réalisés pour confirmer leurs caractéristiques et leur état actuels, comme la couverture des éponges vivantes et la biodiversité connexe.

Déterminer la proportion de la superficie de l'habitat du sébaste dans les ACS

Les ensembles de données sur les habitats benthiques (récif rocheux, couvert de varech et récif d'éponges) ont été combinés de manière à créer quatre couches qui représentent l'habitat du sébaste. Le tableau 4 présente un résumé des couches de l'habitat du sébaste et la combinaison particulière des ensembles de données sur les types d'habitat qui a été utilisée.

Tableau 4. Ensembles de données sur l'habitat benthique combinés de manière à créer les couches de l'habitat du sébaste. Les couches utilisées finalement dans le cadre de notre évaluation sont ombragées.

Couche de l'habitat du sébaste	Ensembles de données sur les types d'habitat fusionnés	Commentaires
Habitat5m	Récif rocheux de 5 sur 5 m, récifs d'éponges, zostère (polygones), varech (polygones)	Couvre une partie de la côte sud de la Colombie-Britannique dans 96 ACS (68 ACS ne présentent aucune couverture). Ajustés en fonction de l'étendue des données modélisées sur les récifs rocheux.
Habitat5m_EK20m	Récif rocheux de 5 sur 5 m, récifs d'éponges, zostère (polygones et données linéaires stockées sur 20 m), varech (polygones et données linéaires stockées sur 20 m).	Couvre une partie de la côte sud de la Colombie-Britannique dans 96 ACS (68 ACS ne présentent aucune couverture). Ajustés en fonction de l'étendue des données modélisées sur les récifs rocheux. Utilisés afin de présenter les résultats finaux pour 96 ACS.
Habitat20m	Récif rocheux de 20 sur 20 m, récifs d'éponges, zostère (polygones), varech (polygones)	Couverture sur l'ensemble des côtes.
Habitat20m_EK20m	Récif rocheux de 20 sur 20 m, récifs d'éponges, zostère (polygones et données linéaires stockées sur 20 m), varech (polygones et données linéaires stockées sur 20 m).	Couverture sur l'ensemble des côtes. Utilisés afin de présenter les résultats finaux de 68 ACS sans données modélisées sur les récifs rocheux à haute résolution.

Des analyses par SIG ont été réalisées pour chacune des quatre couches de l'habitat du sébaste afin d'établir sa superficie à l'intérieur des biorégions/zones de gestion et des ACS. Nous avons procédé comme suit :

1. Pour déterminer l'étendue de l'habitat du sébaste dans les zones de gestion :
 - a. Nous avons utilisé les ensembles de données des secteurs de gestion des pêches du Pacifique (SGPP) pour délimiter les zones de gestion intérieures et extérieures. Chaque SGPP s'est vu attribuer des eaux intérieures ou extérieures. Ils ont ensuite été fusionnés pour créer une nouvelle couche avec deux polygones représentant les zones de gestion intérieures et extérieures.
 - b. Nous avons chaque couche de l'habitat (Habitat5m, Habitat5m_EK20m, Habitat20m et Habitat20m_EK20m) avec la nouvelle couche afin de déterminer les zones de l'habitat du sébaste qui chevauchent les deux zones de gestion.
 - c. Nous avons calculé les proportions et les superficies des zones de chevauchement de l'habitat au moyen de la fonction « Calculer la géométrie » dans ArcGIS.
2. Pour déterminer l'étendue de l'habitat du sébaste dans les biorégions :

-
- a. Nous avons croisé chaque couche de l'habitat avec l'ensemble de données des biorégions afin de déterminer la superficie de l'habitat du sébaste qui chevauche chaque biorégion.
 - b. Nous avons calculé les proportions et les superficies des zones de chevauchement de l'habitat au moyen de la fonction « Calculer la géométrie » dans ArcGIS.
3. Pour déterminer l'étendue de l'habitat du sébaste dans les ACS :
- a. Nous avons croisé chaque couche de l'habitat avec l'ensemble de données des ACS afin de déterminer la superficie de l'habitat du sébaste qui chevauche chaque ACS.
 - b. Nous avons calculé les proportions et les superficies des zones de chevauchement de l'habitat au moyen de la fonction « Calculer la géométrie » dans ArcGIS.

Nous avons comparé les résultats obtenus pour chacune des couches de l'habitat du sébaste. Nous avons constaté des lacunes dans les données au moment d'appliquer les différentes couches de l'habitat du sébaste. Par exemple, certaines ACS, comme le banc Halibut, ne renferment pratiquement aucun habitat de sébaste selon les données modélisées avec une résolution plus brute. Néanmoins, les résultats du modèle à résolution plus élevée démontraient un habitat bien plus vaste pour le sébaste. Nous devions également intégrer les données de la ligne de zostère/varech et la zone tampon de 20 m; sinon, nous aurions omis un habitat important dans certaines ACS, comme les îles Scott, où ces caractéristiques de la ligne d'habitat existent. Pour ces raisons, nous en avons déduit qu'il était plus approprié d'utiliser les couches Habitat5m_EK20m et Habitat20m_EK20m pour présenter nos résultats. L'utilisation des deux couches de l'habitat du sébaste nous procure la couverture spatiale de toutes les ACS sur les côtes. Pour 96 ACS, nous sommes arrivés aux résultats au moyen de la couche Habitat5m_EK20m, alors que pour 68 ACS, nous avons obtenu les résultats au moyen de la couche Habitat20m_EK20m, puisqu'il n'existe pas de données multifaisceaux. Pour le reste de ce document, nous qualifions simplement les couches Habitat5m_EK20m et Habitat20m_EK20m de modèles d'habitat de 5 sur 5 m et de 20 sur 20 m. Le tableau 18 présente chaque ACS et le type de modèle d'habitat utilisé (20 ou 5).

Nous avons examiné trois indicateurs pour l'habitat du sébaste :

1. La proportion d'ACS individuelles renfermant des habitats du sébaste.
2. La superficie totale de l'habitat du sébaste dans les ACS individuelles.
3. L'isolement de l'habitat et le débordement. Dans l'analyse de la taille et de répartition de l'équipe consultative de la Marine Life Protection Act californienne, on a fait appel aux directives sur le pourcentage et la superficie totale de l'habitat protégé. Une petite ZPM peut protéger une grande partie de l'habitat, mais un nombre négligeable d'habitats, alors qu'une ZPM plus vaste peut protéger une proportion faible, mais un grand nombre d'habitats. Edgar *et al.* (2014) ont qualifié l'isolation des habitats de caractéristique importante des ZPM.

1.3.2 Proportion de l'habitat du sébaste

En moyenne, 26 % de la superficie occupée par une ACS correspond à l'habitat du sébaste (tableau 5).

Tableau 5. Proportion (%) des ACS correspondant à l'habitat du sébaste et proportion de l'habitat du sébaste protégé à l'intérieur des ACS, par biorégion et par zone de gestion, selon les modèles d'habitat.

Biorégion/zone de gestion	Taille totale des ACS (km ²)	Superficie totale de l'habitat du sébaste dans les ACS (km ²)	% de superficie des ACS qui font partie de l'habitat du sébaste	Habitat total du sébaste (km ²) dans la biorégion/zone de gestion ¹	% de superficie totale de l'habitat du sébaste protégé dans les ACS
Détroit de Georgie	937,7	142,5	15,2	688,2	20,7
Plateau continental du Sud	560,8	153,5	27,4	1 444,3	10,6
Plateau continental du Nord	3 320,3	957,9	28,8	6 265,8	15,3
Zone intérieure	1 551,8	283,9	18,3	1 501,6	18,9
Zone extérieure	3 267,0	970,0	29,7	6 896,6	14,1
Toutes les ACS	4 818,8	1 253,9	26,0	8 398,3	14,9

¹ Habitat du sébaste en fonction de la superficie de récif rocheux de 20 sur 20 m, d'éponges, de zostère et de varech (données linéaires avec une zone tampon de 20 m)

Nous avons utilisé le total de l'ensemble de la côte pour les zones de gestion intérieures/extérieures.

Ensembles de données sur les biorégions provenant du site [Gouvernement ouvert](#).

Ensemble de données de gestion intérieures/extérieures extraites des ensembles de données des SGPP qui correspondent aux bassins hydrographiques de 1:50K.

Habitat ajusté du sébaste dans chaque biorégion selon sa proportion (%) sur l'ensemble des côtes, en appliquant ce pourcentage à la zone de gestion totale.

La proportion d'ACS qui comprend un habitat pour le sébaste est moins élevée dans la biorégion du détroit de Georgie et dans la zone de gestion intérieure comparativement aux autres biorégions et à la zone de gestion extérieure (tableau 5).

La proportion de la superficie totale d'une ACS qui représente un habitat du sébaste varie d'environ 1 % (détroit de Baynes – pointe Ship) à 98 % (rochers Race). L'équipe consultative de la Marine Life Protection Act californienne a considéré qu'un habitat rare, comme des forêts de varech, est présent dans une ZPM si elle couvre au moins 10 % de la zone protégée (California MLPA Advisory Team 2006). On compte 34 ZPM (21 %) avec moins de 10 % d'habitat du sébaste; selon la définition ci-dessus, elles peuvent contenir un faible nombre d'habitats (tableau 6). Quatre-vingt-onze ACS (55 %) renferment moins de 20 % d'habitat du sébaste. La plupart des ACS (148, soit 90 %) renferment moins de 50 % d'habitat du sébaste.

Les ACS dans la zone de gestion intérieure protègent 18,9 % de l'habitat total du sébaste, ce qui est 28 % moins que l'estimation initiale de Yamanaka et Logan (2010). Ces derniers ont utilisé des données bathymétriques à résolution moins élevée, qui tendent à surestimer l'étendue de l'habitat. Malgré tout, beaucoup moins d'habitats que la cible de conservation souhaitée de 30 % bénéficient actuellement d'une protection en eaux intérieures. Les ACS dans la zone de gestion extérieure protègent 14,1 % de l'habitat du sébaste disponible, ce qui est semblable aux 15 % estimés par Yamanaka et Logan (2010). Précisons que les données à résolution de 20 sur 20 m qui sont fréquemment utilisées pour les eaux extérieures peuvent surestimer l'étendue de l'habitat, au même titre que les données à résolution très grossière utilisées pour définir les ACS. La cible de conservation souhaitée dans les eaux extérieures atteint 20 %, ce qui est légèrement plus élevé que le pourcentage actuel.

1.3.3 Zone de l'habitat du sébaste

Il existe une plage considérable d'habitats du sébaste dans les ACS (0 à 211,5 km²). Cependant, la plupart des ACS (123 ACS, 75 %) renferment moins de 5 km² correspondant à l'habitat du sébaste (figure 4).

Tableau 6. ACS où la proportion (%) de l'habitat du sébaste est inférieure à 10 %.

ACS	Biorégion	Superficie de l'ACS (km ²)	% de l'habitat du sébaste
Baie Baynes - Cap Ship Point	Détroit de Georgie	2,53	1,0
Bras Burrard Est	Détroit de Georgie	2,75	2,3
Baie Wakeman	Plateau Nord	12,47	2,8
Bras Loughborough	Plateau Nord	37,14	2,8
Baie Kanish	Détroit de Georgie	7,99	2,8
Baie Oyster	Détroit de Georgie	9,14	2,9
Baie Forward Harbour	Plateau Nord	3,25	3,0
Île Galiano Nord	Détroit de Georgie	9,76	3,5
Lasqueti Sud - Cap Young Point	Détroit de Georgie	9,27	4,2
Rocher Dinner	Détroit de Georgie	6,66	4,3
Port Elizabeth	Plateau Nord	6,03	4,6
Banc Ajax-Achilles	Détroit de Georgie	73,91	4,7
Banc Halibut	Détroit de Georgie	33,04	4,9
Baie Thompson	Plateau Nord	13,95	5,1
Bras Upper Call	Plateau Nord	21,05	5,5
Baie Bond	Plateau Nord	3,82	6,0
Baie Departure	Détroit de Georgie	2,7	6,1
Haut-fond McCall	Détroit de Georgie	13,43	6,3
Passage Northumberland	Détroit de Georgie	14,82	7,4
Passage Trincomali	Détroit de Georgie	21,73	7,7
Baie Greenway	Plateau Nord	17,89	8,0
Baie Kwatsi	Plateau Nord	3,43	8,4
Cap Domett	Détroit de Georgie	2,06	8,5
Rochers Gull Nord	Plateau Nord	5,85	8,7
Milieu de la baie Finlayson	Détroit de Georgie	1,92	8,8
Île Mitlenatch	Détroit de Georgie	24,92	8,9
Baie Deepwater	Détroit de Georgie	1,82	9,3
Îles Scott	Plateau Nord	339,17	9,3
Haut-fond Mariners Rest	Détroit de Georgie	1,86	9,3
Baie Burgoyne	Détroit de Georgie	2,57	9,4
Baie West	Détroit de Georgie	1,06	9,4
Île Viscount	Plateau Nord	21,86	9,6
Bras Bute Nord	Détroit de Georgie	46,24	9,7
Île Maud	Détroit de Georgie	3,09	9,9

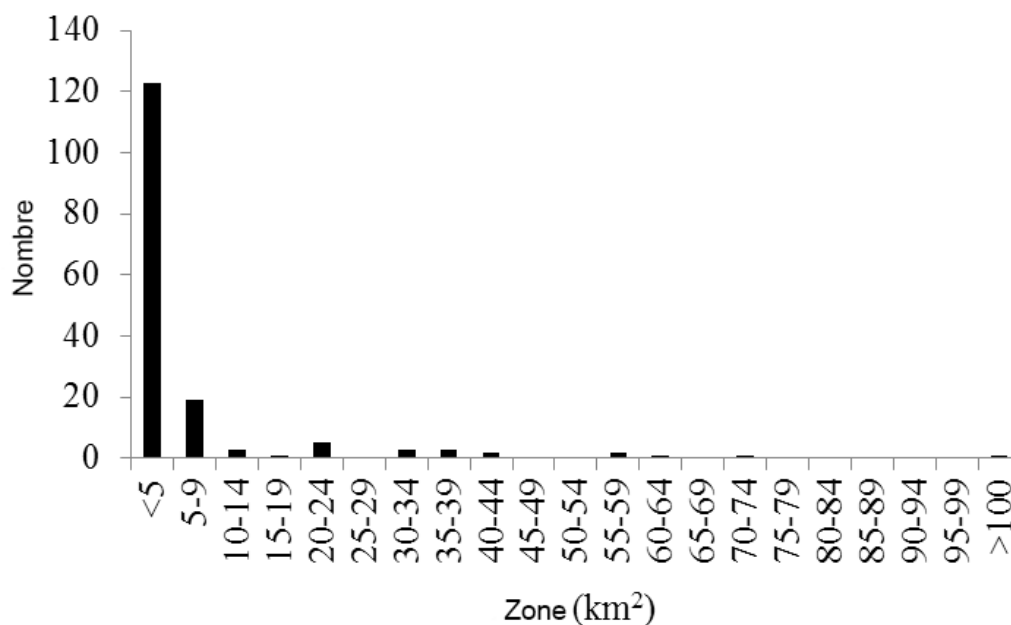


Figure 4. Répartition de la fréquence de l'habitat du sébaste dans les ACS.

La superficie moyenne de l'habitat du sébaste dans ces 123 ACS est de $1,5 \pm 0,12 \text{ km}^2$ (moyenne \pm SE). Ensemble, les ACS protègent $1\,254 \text{ km}^2$ d'habitat du sébaste, dont la majeure partie (90,6 %) est constituée de récifs rocheux (tableau 7). La superficie de l'habitat du sébaste protégée dans les ACS est considérablement plus élevée dans la biorégion du plateau continental du Nord et dans la zone de gestion extérieure (tableaux 5 et 7). Cependant, l'habitat du sébaste a été déterminé dans 68 ACS sur les côtes sud, centrale et nord avec le modèle à résolution moindre (20 sur 20 m) issu des données bathymétriques et des données du substrat. Nous n'avons pas utilisé le modèle multifaisceaux à résolution plus élevée, car il peut accroître la superficie de l'habitat du sébaste dans ces ACS particulières. Les différentes ACS sur le plateau continental du Sud contiennent presque deux fois plus d'habitats lorsqu'on les compare aux ACS dans la biorégion du détroit de Georgie (tableau 7).

Si nous appliquons la superficie totale minimale des ACS mentionnées précédemment ($0,8$ ou $3,4 \text{ km}^2$) à l'habitat du sébaste plutôt que simplement à la superficie totale des ACS, plusieurs ACS ne renferment pas ces superficies minimales d'habitat du sébaste. Cinquante-et-une ACS (31 %) contiennent moins de $0,8 \text{ km}^2$ d'habitat du sébaste. Trois ACS ont une superficie totale inférieure à $0,8 \text{ km}^2$. Dans 105 ACS (64 %), la superficie de l'habitat du sébaste à l'intérieur de leurs limites est inférieure à $3,4 \text{ km}^2$. Trente-huit ACS ont une superficie totale inférieure à $3,4 \text{ km}^2$. Les ACS où l'habitat du sébaste a une superficie inférieure à $0,8 \text{ km}^2$ à l'intérieur de leurs limites sont énumérées au tableau 8.

Il faut noter que la superficie de l'habitat du sébaste à l'intérieur des ACS représente simplement la superficie totale de l'habitat et ne tient pas compte des caractéristiques importantes de l'habitat, comme la *qualité* et la *continuité*. La qualité de l'habitat à l'intérieur des ACS peut ne représenter qu'une des caractéristiques les plus importantes dans l'établissement de leur efficacité (Haggarty 2014). Un récif rocheux présente un substrat rocheux lisse et un amas de blocs rocheux dont la structure est complexe. Cependant, ce dernier présente davantage de valeur aux yeux de plusieurs espèces de sébaste (Frid *et al.* 2018). Les domaines vitaux du sébaste sont habituellement plus petits lorsque l'habitat est propice comparativement aux habitats à relief bas. Les récifs d'éponges siliceuses peuvent être détectés comme signature

géologique même avec peu de récifs vivants, ou les récifs peuvent renfermer plusieurs éponges vivantes confirmées par les relevés réalisés dans le cadre de recherches. Le sébaste préfère les récifs vivants, mais nous n'avons pas évalué la qualité de l'habitat des récifs d'éponges siliceuses dans le présent rapport. La continuité de l'habitat pourrait également se révéler importante, car une ACS avec plusieurs parcelles limitées d'habitat du sébaste pourrait ne pas procurer, sur le plan de la conservation, le même avantage qu'une ACS se trouvant dans la même zone de l'habitat qui existe comme une parcelle continue.

Tableau 7. Superficie (km²) des ACS renfermant les types d'habitat du sébaste déterminés à partir des modèles d'habitat.

Biorégion/ Secteur de gestion	Rocailleux Récifs	Varech	Zostère marine	Récifs d'éponges	Total¹	Taille médiane des ACS (km²)	Taille médiane de l'habitat du sébaste (km²)
Détroit de Georgie (84 ACS)	124,7	16,5	6,5	1,8	142,5	6,7	1,0
Plateau continental du Sud (19 ACS)	132,9	33,8	4,2	0,0	153,5	8,2	1,9
Plateau continental du Nord (61 ACS)	878,6	117,7	12,0	6,1	957,9	17,8	4,5
Zone intérieure (128 ACS)	248,6	44,6	6,7	1,9	283,9	8,2	1,2
Zone extérieure (36 ACS)	887,6	123,3	16,0	6,1	970,0	61,0	17,0
Toutes les ACS	1 136,2	167,9	22,7	7,9	1 253,9	10,8	1,9
Proportion (%) de toutes les ACS	23,6	3,5	0,5	0,2	26,0	-	-
Nombre d'ACS	164	83	37	15	164	-	-

¹ Les zones de chevauchement entre les types d'habitat ont été enlevées.

Tableau 8. ACS où l'habitat du sébaste a une superficie inférieure à 0,8 km². L'absence de sébaste et de débordement fait partie des préoccupations. D* correspond aux taux élevés (> 2,58 au tableau 10 et au tableau 11), ce qui peut être un signe de débordement élevé.

ACS	Biorégion	Superficie (km ²)	Superficie d'habitat (km ²)	Superficie d'habitat (%)	Préoccupation : Absence, débordement
Baie Hardy - Rocher Five Fathom	Plateau Nord	0,13	0,02	12,69	D*
Baie Baynes - Cap Ship Point	Détroit de Georgie	2,53	0,03	1,01	A, D*
Bras Burrard Est	Détroit de Georgie	2,75	0,06	2,34	D*
Havre Forward	Plateau Nord	3,25	0,10	2,97	A
Baie West	Détroit de Georgie	1,06	0,10	9,39	D
Baie Upper Centre	Détroit de Georgie	1,13	0,14	11,97	D
Île Bentinck	Plateau Sud	0,55	0,16	28,45	A
Baie Departure	Détroit de Georgie	2,70	0,16	6,06	A, D*
Milieu de la baie Finlayson	Détroit de Georgie	1,92	0,17	8,79	D*
Baie Deepwater	Détroit de Georgie	1,82	0,17	9,27	A, D
Haut-fond Mariners Rest	Détroit de Georgie	1,86	0,14	7,70	D*
Cap Domett	Détroit de Georgie	2,06	0,18	8,54	A, D*
Baie Kanish	Détroit de Georgie	7,99	0,23	2,84	D
Baie Bond	Plateau Nord	3,82	0,23	6,01	A, D*
Baie Burgoyne	Détroit de Georgie	2,57	0,24	9,36	A, D
Baie Oyster	Détroit de Georgie	9,14	0,27	2,94	D
Île Passage	Détroit de Georgie	0,75	0,23	30,85	D*
Port Elizabeth	Plateau Nord	6,03	0,27	4,56	A
Baie Kwatsi	Plateau Nord	3,43	0,29	8,37	A
Rocher Dinner	Détroit de Georgie	6,66	0,29	4,32	A, D
Île Maud	Détroit de Georgie	3,09	0,30	9,85	D
Île Galiano Nord	Détroit de Georgie	9,76	0,34	3,46	A
Baie Wakeman	Plateau Nord	12,47	0,35	2,81	A
Rocher Patey	Détroit de Georgie	0,91	0,37	41,18	D*
Lasqueti Sud - Cap Young Point	Détroit de Georgie	9,27	0,39	4,18	A
Maple Bay	Détroit de Georgie	3,25	0,40	12,44	D

ACS	Biorégion	Superficie (km ²)	Superficie d'habitat (km ²)	Superficie d'habitat (%)	Préoccupation : Absence, débordement
Baie Indian Arm - Îles Twin	Détroit de Georgie	2,86	0,40	14,15	D
Baie Menzies	Détroit de Georgie	3,91	0,41	10,46	A
Passage Haddington	Plateau Nord	2,47	0,41	16,53	A, D*
Port de Bedwell	Détroit de Georgie	2,50	0,43	17,27	A
Rochers Gull Nord	Plateau Nord	5,85	0,51	8,70	A, D*
Baie Belleisle	Plateau Nord	5,13	0,52	10,04	A
Mackenzie - Nimmo	Plateau Nord	3,97	0,53	13,25	A
Vancouver Ouest	Détroit de Georgie	2,82	0,54	19,08	D*
Cap Duntze (Royal Roads)	Plateau Sud	0,90	0,56	62,18	D*
Baie Becher Est	Plateau Sud	1,01	0,57	56,49	D*
Queen's Reach Ouest	Détroit de Georgie	3,49	0,58	16,63	D
Baie Brentwood	Détroit de Georgie	3,40	0,59	17,22	D*
Rocher Savoie - Récif Maude	Détroit de Georgie	1,74	0,61	34,77	A, D*
Île Russell	Détroit de Georgie	2,43	0,63	25,96	D*
Île Bowyer	Détroit de Georgie	3,15	0,65	20,72	D*
Île Woolridge	Détroit de Georgie	3,79	0,66	17,28	D*
Île De Courcy Nord	Détroit de Georgie	4,02	0,69	17,14	D
Île Trial	Plateau Sud	0,83	0,69	83,84	D*
Baie Thompson	Plateau Nord	13,95	0,71	5,08	A
Île Chrome	Détroit de Georgie	3,88	0,73	18,70	A, D
Baie Thurston	Détroit de Georgie	6,61	0,73	11,09	D
Cap Coffin	Détroit de Georgie	4,32	0,77	17,90	A, D*
Queen's Reach Est	Détroit de Georgie	4,52	0,77	17,13	D*
Cap Reynolds Point - Île Link	Détroit de Georgie	4,26	0,78	18,31	D*

Nous avons examiné les cartes des ACS énumérées au tableau 8 pour comparer leurs limites à l'étendue et à la répartition de l'habitat du sébaste et pour préciser si l'absence de sébaste ou un débordement pourrait être une source de préoccupations. Les ACS comportant très peu d'habitat peuvent abriter peu de poissons et présenter un avantage limité sur le plan de la conservation. Les ACS avec de longues limites qui croisent l'habitat du sébaste peuvent faire l'objet d'un débordement plus considérable, puisque le poisson pourrait se déplacer entre les récifs qui se trouvent à l'intérieur et à l'extérieur de l'ACS. Nous mis en évidence les ACS avec

des rapports élevés (voir la section « Isolation de l'habitat » ci-après) dans le tableau 8 afin de corroborer les préoccupations liées à un débordement plus élevé.

Les ACS plus vastes qui renferment un habitat très limité pour le sébaste peuvent ne pas abriter beaucoup de poissons (par exemple, le bras Wakeman). Elles pourraient donc représenter des candidates intéressantes pour un déplacement vers un endroit où l'habitat du sébaste est beaucoup plus vaste et où le poisson est possiblement plus abondant. Par contre, les ACS de plus petite taille où l'on trouve une proportion plus élevée d'habitat du sébaste peuvent présenter des taux plus élevés de débordement, puisqu'il arrive souvent que des habitats existent des deux côtés des limites (comme l'ACS de la baie Upper Centre). Ces ACS pourraient représenter des candidates intéressantes pour un ajustement des limites afin d'intégrer davantage de récifs et possiblement isoler les récifs à l'intérieur de l'ACS.

Les récifs d'éponges sont des habitats benthiques sensibles qui représentent un habitat excellent pour le sébaste (Dunham *et al.* 2018). Selon la documentation, quinze ACS abritent un total combiné de 7,9 km² de récifs d'éponges siliceuses biologiquement significatifs (tableau 9). La superficie la plus vaste sur le plan des récifs d'éponges est située dans l'ACS du sud des rochers Gull, où 3,3 km² de récifs couvrent 16 % de la zone protégée.

En vertu du régime de gestion actuel, les récifs d'éponges siliceuses ne bénéficient pas d'une protection complète dans les ACS, puisque les engins de pêche en contact avec le fond (comme les pièges pour la pêche au crabe et à la crevette) sont autorisés. Par conséquent, l'intégration des récifs d'éponges aux ACS n'entraînera pas une augmentation considérable de la protection des récifs d'éponges; en fait, puisque les mesures de protection prises dans le cadre de la fermeture des récifs d'éponges sont plus strictes pour les ACS, la protection des récifs d'éponges contre la pêche en contact avec le fond pourrait améliorer la protection du sébaste et de son habitat dans les ACS. On devrait déterminer si les ACS dotés d'habitats benthiques sensibles, comme les récifs d'éponges siliceuses, devraient bénéficier de la même protection que celle qui s'applique à la fermeture des récifs d'éponges siliceuses. Il existe probablement de petits récifs d'éponges siliceuses et jardins d'éponges dans les ACS, et une augmentation du nombre de restrictions touchant les engins qui viennent en contact avec le fond contribuerait à protéger ce genre d'habitats benthiques sensibles.

Tableau 9. ACS abritant des récifs d'éponges siliceuses à l'intérieur de leurs limites.

ACS	Biorégion	Superficie de l'ACS (km ²)	Superficie des éponges (km ²)	Superficie des éponges (%)	Commentaires
Rochers Gull Sud	Plateau Nord	20,86	3,34	16,0	-
Île Stephens	Plateau Nord	111,98	2,22	2,0	On pourrait déplacer la limite nord pour intégrer davantage de récifs.
Banc Ajax-Achilles	Détroit de Georgie	73,91	0,94	1,3	On pourrait déplacer légèrement la limite sud-est pour intégrer la totalité du récif d'éponges.
Rochers Gull Nord	Plateau Nord	5,85	0,42	7,2	-
Baie Lions	Détroit de Georgie	4,84	0,32	6,6	On pourrait déplacer la limite nord pour intégrer un récif.
Île Bowyer	Détroit de Georgie	3,15	0,14	4,4	-
Vancouver Ouest	Détroit de Georgie	2,82	0,13	4,6	On pourrait déplacer la limite sud pour intégrer davantage de récifs.
Île Passage	Détroit de Georgie	0,75	0,14	18,7	Les récifs existent en bien plus grand nombre autour de cette ACS, qui n'en protège qu'une petite partie. On pourrait étendre la limite dans la plupart des directions. Cependant, la plupart des récifs sont visés par les interdictions actuelles de pratiquer la pêche en contact avec le fond, sauf en ce qui concerne certains récifs pour lesquels on manque de données et qui sont situés au nord et à l'est de l'ACS.
Chenal Goletas	Plateau Nord	36,69	0,07	0,2	-
Rocher Pam	Détroit de Georgie	5,65	0,07	1,2	-
Île Goose	Plateau Nord	105,47	0,04	0,04	On pourrait déplacer la limite est pour inclure trois récifs.

ACS	Biorégion	Superficie de l'ACS (km²)	Superficie des éponges (km²)	Superficie des éponges (%)	Commentaires
Rochers Danger Nord	Plateau Nord	128,82	0,03	0,02	De vastes récifs d'éponges existent à proximité vers l'ouest et sont protégés par la ZPM du détroit d'Hecate et du détroit de la Reine-Charlotte.
Récifs Hodgson	Plateau Nord	11,48	0,02	0,2	On pourrait déplacer la limite ouest pour intégrer davantage de récifs.
Îlots Bell Chain	Détroit de Georgie	13,02	0,02	0,15	Plusieurs récifs situés au nord sont protégés par l'interdiction de pratiquer la pêche en contact avec le fond.
Haut-fond Mariners Rest	Détroit de Georgie	1,86	0,03	1,6	Les récifs d'éponges doivent faire l'objet d'une corroboration plus poussée sur le terrain (manque de données).

1.3.4 Isolement de l'habitat (et le débordement)

Nous avons évalué deux paramètres en matière d'isolement des habitats, puisqu'un déversement excessif de poisson adulte pourrait réduire l'avantage des ACS sur le plan de la conservation du sébaste (Haggarty 2015, Edgar *et al.* 2014).

Rapport entre la limite et la superficie

La forme d'une réserve influence le rapport entre la limite et la superficie/le volume, ce qui, à son tour, détermine le degré de rétention de l'espèce par rapport au débordement et à la facilité de conformité et d'application de la loi. Plus une réserve présente un rebord périphérique important, plus elle exportera de larves et d'adultes dans la zone environnante (Roberts *et al.* 2003). De plus, un rebord présentant un périmètre plus long permet davantage de « pêcher à la limite », puisque l'appât peut attirer des poissons hors de la zone protégée ou l'engin de pêche peut dériver à l'intérieur de cette zone. Haggarty *et al.* (2016) ont constaté que les ACS dotées d'un périmètre plus long étaient plus susceptibles de se prêter à la pêche récréative que celles dont le périmètre est limité. Par conséquent, les objectifs sur le plan de la biodiversité sont mieux servis par les zones protégées qui présentent une superficie et un volume plus élevés et des rebords limités, alors que les avantages sur le plan de la pêche seront plus intéressants dans les zones protégées dont la forme leur confère un rapport plus élevé entre le rebord et le volume (Fernandes *et al.* 2012, Gaines *et al.* 2010, McLeod *et al.* 2009). Les ACS présentant des rapports moins élevés entre la limite dans l'eau et la superficie peuvent mieux protéger le sébaste et favoriser son rétablissement. Ces zones sont généralement plus vastes et présentent des limites dans l'eau proportionnellement plus courtes, ce qui peut limiter le degré de débordement. En revanche, les ACS présentant des valeurs plus élevées peuvent probablement faire l'objet d'un débordement plus important et d'une activité de pêche plus intense le long des limites; ces zones sont généralement plus petites et leurs limites dans l'eau sont proportionnellement plus longues.

Nous avons utilisé l'équation suivante pour calculer le rapport entre les limites et la superficie (de Bartholomew *et al.* 2008) :

Rapport = Périmètre de la réserve/Superficie totale de la réserve

Méthodes

Puisque la plupart des ACS présentent des limites dans l'eau et contre la terre ferme (le long du rivage et des îles), nous nous sommes attardés aux limites dans l'eau; c'est à cet endroit que le poisson peut se déplacer et où il est possible de pratiquer la pêche. Pour chaque ACS, la longueur de la limite dans l'eau divisée par la superficie de l'ACS nous donne le rapport entre le rebord et la superficie.

Au moyen du SIG, nous avons calculé les longueurs approximatives des périmètres de chaque ACS et nous avons séparé ensuite les limites dans l'eau et sur la terre ferme. Pour déterminer la longueur des limites dans l'eau, nous avons :

1. Converti la couche du polygone d'ACS en caractéristiques linéaires au moyen de l'outil « Entité vers ligne » de l'outil ArcGIS.
2. Réparti les caractéristiques linéaires aux sommets en utilisant l'outil « Fractionner des lignes au sommet ».
3. Sélectionné et supprimé tous les segments de rivage. Pour ce faire, nous avons procédé à une sélection initiale de tous les enregistrements présentant une longueur inférieure à 10 m. Nous devons ensuite sélectionner et supprimer manuellement ceux qui restaient. Nous avons résumé ce tableau des caractéristiques pour le joindre à la couche d'ACS. Nous

avons calculé la longueur de la limite dans l'eau de chaque ACS en soustrayant la longueur sur la rive de la longueur totale.

Résultats

Les valeurs variaient de 0,02 (ACS du bras Princess Louisa, une ACS relativement petite avec une limite dans l'eau très courte à l'entrée menant au bras) à 9,67 (ACS de la baie Hardy – rocher Five Fathom, l'ACS la plus petite qui est complètement encerclée par une limite d'eau). Les ACS présentant un rapport supérieur à 1,42 sont énumérées au tableau 10 (le tableau 16 présente une explication du taux de 1,42). Les avantages de ces ACS en matière de conservation pourraient s'améliorer si on augmente leurs superficies. Les ACS dont les rapports apparaissent au tableau 10 sont également présentées au tableau 8 afin d'aider à établir les priorités lors de la sélection des ACS en fonction de la superficie de l'habitat du sébaste.

Rapport de la longueur de la limite croisant l'habitat du sébaste

Si la perméabilité du rebord est faible, les réserves ayant des limites conformes aux rebords de l'habitat naturel sont plus susceptibles de retenir le poisson et d'avoir une densité plus élevée et une taille moyenne plus grande (Chapman et Kramer 2000); elles sont donc plus efficaces (Edgar *et al.* 2014). En revanche, les limites des réserves qui croisent les habitats devraient avoir une perméabilité élevée et faciliter le mouvement du poisson à l'intérieur des zones de pêche environnantes au niveau de ces limites (Roberts 2000). Bartholomew *et al.* (2008) nous ont prouvé qu'une diminution du nombre de croisements entre les limites de la réserve et l'habitat du récif peut améliorer la protection et la conservation du poisson. Les réserves dont les limites correspondent à celles de l'habitat d'un récif naturel, comme les habitats sablonneux, peuvent présenter des taux de rétablissement plus élevés que les réserves dont les limites croisent l'habitat du récif.

Méthodes

Nous avons utilisé les limites d'eau d'ACS précédemment établies pour calculer la longueur des limites qui croisent l'habitat du sébaste. Dans le cas de 96 ACS, les limites d'eau croisaient la couche Habitat5m_EK20m, alors que pour les 68 autres ACS pour lesquelles nous ne disposons pas de données multifaisceaux, nous avons utilisé la couche Habitat20m_EK20m. Nous avons ensuite calculé la longueur des limites d'eau recoupant les ACS pour les couches de l'habitat.

Nous avons utilisé le rapport suivant afin de mesurer la longueur de la limite qui recoupe l'habitat (de Bartholomew *et al.* 2008) :

Rapport = Limite de la réserve qui recoupe l'habitat récifal/zone d'habitat récifal au sein de la réserve

Résultats

Les valeurs plus élevées révèlent une proportion plus grande de la limite d'eau qui recoupe l'habitat du sébaste. Les ACS présentant des taux élevés peuvent ne pas abriter d'habitats isolés, et le débordement peut être plus important. Par conséquent, ces ACS peuvent avoir des densités de poisson plus faibles, des poissons de plus petite taille et des taux de rétablissement plus lent. Les valeurs moins élevées révèlent une distance plus courte de la limite d'eau qui recoupe l'habitat. Les ACS présentant les rapports les plus élevés ($\geq 1,3$; troisième quartile) sont énumérées au tableau 11.

Tableau 10. ACS dont le rapport entre la limite (dans l'eau) et la superficie est supérieur à 1,42. Plus le ratio est élevé, plus le débordement est possiblement élevé.

ACS	Biorégion	Superficie (km ²)	Longueur de la limite dans l'eau (km)	Rapport entre la limite dans l'eau et la superficie
Baie Hardy - Rocher Five Fathom	Plateau Nord	0,13	1,26	9,67
Île Trial	Plateau Sud	0,83	3,85	4,64
Rocher Patey	Détroit de Georgie	0,91	3,94	4,33
Île Passage	Détroit de Georgie	0,75	2,88	3,84
Récifs Danger	Détroit de Georgie	1,48	5,28	3,57
Passage Haddington	Plateau Nord	2,47	8,07	3,27
Baie Becher Est	Plateau Sud	1,01	3,21	3,18
Rochers Race	Plateau Sud	2,75	8,29	3,01
Île Bowyer	Détroit de Georgie	3,15	9,36	2,97
Baie Baynes - Cap Ship Point	Détroit de Georgie	2,53	7,18	2,84
Île Portland	Détroit de Georgie	3,04	8,61	2,83
Pointe McNaughton	Détroit de Georgie	2,2	6,16	2,80
Cap Duntze (Royal Roads)	Plateau Sud	0,9	2,50	2,78
Cap Domett	Détroit de Georgie	2,06	5,45	2,65
Milieu de la baie Finlayson	Détroit de Georgie	1,92	4,74	2,47
Îles Discovery - Chatham	SS	3,18	7,17	2,26
Rocher Pam	Détroit de Georgie	5,65	11,72	2,07
Rocher Savoie - Récif Maude	Détroit de Georgie	1,74	3,57	2,05
Haut-fond Mariners Rest	Détroit de Georgie	1,86	3,78	2,03
Baie Sooke	Plateau Sud	3,39	6,72	1,98
Baie Heriot	Détroit de Georgie	5,13	9,88	1,93
Vancouver Ouest	Détroit de Georgie	2,82	5,41	1,92
Rochers Gull Nord	Plateau Nord	5,85	11,08	1,89
Baie Bond	Plateau Nord	3,82	7,22	1,89
Îles Ruxton - Pylades	Détroit de Georgie	6,81	11,94	1,75
Bras Burrard Est	Détroit de Georgie	2,75	4,75	1,73
Île Bentinck	Plateau Sud	0,55	0,94	1,71
Queen's Reach Est	Détroit de Georgie	4,52	7,70	1,70
Baie Departure	Détroit de Georgie	2,7	4,51	1,67
De l'île Vargas à l'île Dunlap	Plateau Sud	2,84	4,74	1,67

ACS	Biorégion	Superficie (km²)	Longueur de la limite dans l'eau (km)	Rapport entre la limite dans l'eau et la superficie
Pointe Cracroft Sud - Îles Sophia	Plateau Nord	2,7	4,43	1,64
Île Woolridge	Détroit de Georgie	3,79	6,10	1,61
Île Ballenas	Détroit de Georgie	5,8	9,26	1,60
Île Russell	Détroit de Georgie	2,43	3,87	1,59
Baie Oyster	Détroit de Georgie	9,14	14,41	1,58
Île Thormanby	Détroit de Georgie	3,25	4,99	1,53
Cap Reynolds Point - Île Link	Détroit de Georgie	4,26	6,50	1,53
Haut-fond McCall	Détroit de Georgie	13,43	19,62	1,46
Île Mayne Nord	Détroit de Georgie	7,06	10,25	1,45
Île De Courcy Nord	Détroit de Georgie	4,02	5,81	1,45

Tableau 11. Rapport entre la limite (dans l'eau) de l'ACS et l'habitat du sébaste. Les ACS présentant des rapports élevés ($\geq 1,3$) et un habitat du sébaste d'une superficie supérieure à 0,5 km² sont énumérées.

ACS	Biorégion	Taille totale (km ²)	Rapport limite/superficie
Îles Discovery - Chatham	Plateau Sud	3,18	3,34
Baie Becher Est	Plateau Sud	1,01	3,12
Rochers Race	Plateau Sud	2,75	2,78
Pointe Cracroft Sud - Îles Sophia	Plateau Nord	2,7	2,73
Île Trial	Plateau Sud	0,83	2,67
Île Thormanby	Détroit de Georgie	3,25	2,61
Cap Duntze (Royal Roads)	Plateau Sud	0,9	2,60
Cap Reynolds Point - Île Link	Détroit de Georgie	4,26	2,48
Île Russell	Détroit de Georgie	2,43	2,47
Baie Brentwood	Détroit de Georgie	3,4	2,36
Île Portland	Détroit de Georgie	3,04	2,32
Baie Sooke	Plateau Sud	3,39	2,22
De l'île Vargas à l'île Dunlap	Plateau Sud	2,84	2,08
Pointe McNaughton	Détroit de Georgie	2,2	2,02
Vancouver Ouest	Détroit de Georgie	2,82	1,90
Île Coal	Détroit de Georgie	3,14	1,71
Carmanah	Plateau Sud	8,22	1,69
Cap Coffin	Détroit de Georgie	4,32	1,56
Passage Browning - Rocher Hunt	Plateau Nord	9,99	1,55
De l'île Walken à la baie Hemming	Détroit de Georgie et Plateau Nord	13,59	1,54
Récifs Danger	Détroit de Georgie	1,48	1,54
Îles Copeland	Détroit de Georgie	15,28	1,49
Récifs Hodgson	Plateau Nord	11,48	1,43
Île Prévost Nord	Détroit de Georgie	9,13	1,33

1.3.5 Conclusions

- Les ACS doivent protéger des zones importantes d'habitat de grande qualité du sébaste (récifs rocheux, forêts de varech, herbiers de zostère, récifs d'éponges siliceuses). Quelle que soit leur taille, les ACS qui contiennent très peu d'habitats de sébaste ne procureront probablement que des avantages limités en matière de conservation au sébaste côtier.

C'est pourquoi la superficie d'habitat de grande qualité du sébaste dans les ACS est un paramètre écologique important.

- La biorégion du plateau continental du Nord et la zone de gestion extérieure protègent beaucoup plus l'habitat et l'ensemble de la zone du sébaste. Les ACS dans la zone de gestion extérieure protègent 14 % de l'habitat du sébaste disponible, ce qui est inférieur à l'objectif souhaité de 20 %. Les ACS dans la zone de gestion intérieure protègent 19 % de l'habitat du sébaste, ce qui est considérablement inférieur à l'objectif souhaité de 30 %.
- De nombreuses ACS pourraient contenir très peu d'habitats de sébaste. Selon les modèles d'habitat, 75 % des ACS contiennent, en moyenne, 1,5 km² d'habitat de sébaste. Environ 31 % des ACS contiennent moins de 0,8 km² d'habitat de sébaste comparativement à 2 % dont la taille totale est inférieure à 0,8 km². La plus grande partie de l'habitat du sébaste dans les ACS est constituée de récifs rocheux; nous n'avons pas différencié les types de récifs rocheux, qu'il s'agisse de récifs complexes ou de substrats rocheux lisses, le premier étant beaucoup plus important pour le sébaste. Par conséquent, de nombreuses ACS pourraient contenir très peu d'habitats de récifs rocheux de grande qualité.
- Les avantages en matière de conservation de certaines ACS peuvent augmenter si leurs limites sont modifiées de façon à inclure un plus grand nombre d'habitats de sébaste. Les petites ACS ayant des zones limitées d'habitat de sébaste peuvent offrir une plus grande proportion d'habitats, mais des débordements pourraient se produire là où les limites des ACS croisent des parcelles d'habitat et les poissons peuvent se déplacer entre les zones protégées et les zones de pêche. Les limites de ces ACS pourraient être ajustées pour y incorporer des habitats entiers. De même, les limites de certaines ACS pourraient être ajustées pour englober les récifs d'éponges siliceuses voisins qui constituent un habitat important du sébaste.
- Les avantages en matière de conservation des ACS qui contiennent très peu d'habitats de sébaste, et qui n'ont aucune ACS à proximité, pourraient augmenter si elles sont déplacées dans d'autres endroits contenant plus d'habitats. Le sébaste ne vit probablement pas dans les ACS ne contenant pas d'habitat de sébaste. Par contre, les ACS ayant une plus forte proportion d'habitats de sébaste, mais contenant peu de poissons, peuvent avoir été surexploitées et le poisson pourrait revenir à l'avenir.
- Deux paramètres, soit le rapport entre la limite et la superficie, ainsi que le rapport entre la longueur de la limite croisant l'habitat du sébaste, ont été utilisés pour évaluer l'isolation et le débordement de l'habitat. Des valeurs de rapport plus élevées peuvent indiquer un isolement de l'habitat moins important et potentiellement un plus grand nombre de débordements.

1.3.6 Recommandations

1. Envisager la possibilité de mettre en place un programme de surveillance à long terme pour déterminer si les ACS atteignent leurs objectifs de conservation.
2. Envisager d'accroître la superficie de l'habitat du sébaste protégé dans les ACS dans les zones de gestion intérieure et extérieure pour atteindre les objectifs de conservation souhaités de 30 % et 20 %, respectivement. Veuillez vous reporter à la section « Zones protégées autres que les ACS » pour plus de précisions concernant cette recommandation.
3. Envisager d'ajuster les limites ou de déplacer les ACS pour lesquelles il est confirmé que leur superficie est inférieure à la superficie minimale d'habitat de sébaste.

-
4. Envisager d'ajuster les limites de sept ACS (récifs Hodgson, île Goose, île Passage, West Vancouver, baie Lions, banc Ajax-Achilles, île Stephens) pour englober les récifs d'éponges siliceuses voisins.
 5. Renforcer les restrictions de gestion dans les ACS liées aux engins de pêche qui entrent en contact avec le fond afin de mieux protéger les habitats benthiques sensibles comme les récifs et les jardins d'éponges siliceuses et les coraux.
 6. Envisager d'augmenter la taille des ACS qui ont des valeurs comparativement plus élevées en ce qui concerne le rapport entre la limite et la superficie. De plus, envisager d'ajuster les limites des ACS dont les limites recoupent l'habitat du sébaste afin qu'elles s'adaptent mieux aux pourtours de l'habitat.

1.3.7 Lacunes en matière de connaissances et recherches recommandées

- Les ACS doivent faire l'objet de vérifications sur le terrain à l'aide de méthodes de relevé visuelles non invasives (VTG, caméras sous-marines et remorquées, plongée sous-marine) pour recueillir des données écologiques pertinentes. On peut également obtenir des données à partir de la recherche menée sur les récifs spongieux et d'autres programmes du MPO qui ont utilisé des VTG. Les vérifications sur le terrain des ACS sont importantes pour :
 - Accroître notre compréhension de la façon dont le sébaste s'associe à différents types d'habitat.
 - Déterminer la présence, la qualité et le degré de morcellement de l'habitat du sébaste. Les ACS devraient être évaluées non seulement en fonction de la présence ou de l'absence d'habitat rocheux, mais aussi en fonction de la qualité ou de la complexité structurelle de cet habitat. Les ACS ayant l'habitat le plus petit selon les modèles de prédiction présentés au tableau 8 devraient faire l'objet d'une enquête en priorité.
 - Vérifier les capacités prédictives des modèles d'habitat du sébaste et les améliorer à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles.
 - Déterminer la présence et l'abondance du sébaste (espèce, taille, sexe), comme l'exigent les critères des autres mesures de conservation efficaces par zone (AMCEZ) pour atteindre les objectifs de conservation et de gestion des stocks.
- Déterminer la superficie minimale de l'habitat du sébaste dans les ACS afin de justifier la configuration actuelle ou l'existence des ACS dans leurs emplacements actuels.
- Améliorer la résolution de l'habitat modélisé du sébaste dans 68 ACS grâce à :
 - l'obtention des données multifaisceaux actuelles de 20 ACS dans la biorégion du plateau continental du Nord, et à la modélisation de l'habitat du sébaste en utilisant ces données à résolution plus élevée plutôt que le modèle de substrat à résolution plus grossière, soit 20 sur 20 m, pour l'ensemble des côtes;
 - la collecte des données multifaisceaux dans 48 ACS pour lesquelles aucune donnée n'est disponible.

1.4 PROFONDEUR

Le sébaste côtier se trouve habituellement à des profondeurs de moins de 200 m, mais on a constaté sa présence à des profondeurs plus élevées (tableau 12). Le sébaste noir, le sébaste cuivré et le sébaste à rayures jaunes se trouvent normalement à des profondeurs inférieures à 50 m (Frid *et al.* 2018, Frid *et al.* 2016, Haggarty *et al.* 2016 b, Burt *et al.* 2014, Lotterhos et Markel 2012, Markel 2011, Parker *et al.* 2007, Johnson *et al.* 2003, Love *et al.* 2002). Le

sébaste à dos épineux, le sébaste-tigre, le sébaste brun, le sébaste Deacon, et tout particulièrement le sébaste aux yeux jaunes, se trouvent normalement à une profondeur de 50 à 100 m et souvent à des profondeurs plus grandes (Frid *et al.* 2018, Frid *et al.* 2016, Haggarty *et al.* 2016 b, Burt *et al.* 2014, Love *et al.* 2002).

Il est important de souligner que la taille et l'âge du sébaste à dos épineux et du sébaste aux yeux jaunes présentent un lien positif avec la profondeur (Frid *et al.* 2016, Johnson *et al.* 2003). Frid *et al.* (2016) ont déclaré que le sébaste aux yeux jaunes était 59 % plus gros à 90 m qu'à 30 m, et que le sébaste à dos épineux était 18 % plus gros et présentait un âge moyen de 8,8 ans de plus à une profondeur de 90 m qu'à 30 m. Le taux de fécondité de ces espèces augmente en fonction de la taille ou l'âge de la mère (McGreer et Frid, 2017). Par conséquent, les femelles plus fécondes fréquentent probablement les eaux plus profondes.

L'étiquetage acoustique donne un aperçu des mouvements en profondeur du poisson. Green *et al.* (2014) ont observé le sébaste bleu à des profondeurs moindres le jour que la nuit, ce qui témoigne probablement d'une alimentation diurne. À plus long terme, on a détecté la présence de sébaste bleu à des profondeurs plus grandes au cours des périodes de remontée des eaux et lorsque la hauteur des vagues augmentait. Les mouvements verticaux quotidiens et saisonniers du sébaste bleu peuvent être influencés par la remontée des eaux et par l'abondance locale de proies. À l'instar du sébaste bleu, il est également probable que d'autres espèces de sébaste habitent à des profondeurs importantes en fonction des conditions environnementales propices à leur alimentation et leur survie.

Tableau 12. Caractéristiques liées à l'histoire de vie du sébaste côtier et du sébaste habitant le plateau à proximité du rivage en Colombie-Britannique. Sous-genre : A = *Sebastosomus*, B = *Pteropodus*, C = *Sebastichthys*, D = *Sebastopyr*, E = *Rosicola*, F = *Hispaniscus*, G = *Acutomenthum*, H = *Sebastodes*. Niche : P = Pélagique, B = Benthique. Mouvement : Horizontal (H), vertical (V); É = Élevé, M = Moyen F = Faible, I = Inconnu. * Les juvéniles fréquentent les eaux moins profondes (Hannah et Rankin 2011, Hyde et Vetter 2007, Love et al. 2002, Matthews 1990).

Groupe	Sous-genre	Espèce	Plage de profondeur (m)	Profondeur type (m)	Niche	Habitat	Taille max. (cm)	Âge max.	Mouvement H/V
Côtier	A	Noir (<i>S. melanops</i>)	0-366	0-100	P	Varech, récifs hauts et bas, courant élevé	69	50	M/M
Côtier	A	Bleu/Deacon (<i>S. mystinus</i> / <i>S. diaconus</i>)	0-549	0-90	P	Varech, relief élevé, récifs exposés	53	44	M/M
Plateau	A	Limande à queue jaune (<i>S. flavidus</i>)	0-549	90-180*	P	Relief élevé et parois rocheuses escarpées	66	64	É/É
Côtier	B	Cuivre (<i>S. caurinus</i>)	0-183 m	0-90	B	Varech, champs de rochers et récifs à relief haut et bas	66	50	M/M
Côtier	B	Couette (<i>S. maliger</i>)	0-274	0-150	B	Varech, champs de rochers, récifs à relief haut et bas, éponges	61	95	F/F
Côtier	B	À rayures jaunes (<i>S. nebulosus</i>)	3-128	10-100	B	Roche à relief élevé avec courant fort	45	79	F/F
Côtier	B	Brun (<i>S. auriculatus</i>)	0-135	0-120	B	Récifs à relief élevé et bas, sable	56	34	F/F
Côtier	C	Tigre (<i>S. nigrocinctus</i>)	18-298	50-200	B	Relief élevé, récif très complexe	61	116	F/F
Côtier	D	Aux yeux jaunes (<i>S. ruberrimus</i>)	15-549	50-200*	B	Relief élevé, récif très complexe	91	118	F/F
Plateau	E	Vermillion (<i>S. miniatus</i>)	6-436	50-300	B	Roches à relief élevé	76	60	F/F
Plateau	E	Canari (<i>S. pinniger</i>)	0-838	100-200*	B	Pinnacles, roche exposé et élevé	76	84	É/É
Plateau	F	Bandes vertes (<i>S. elongatus</i>)	12-495	100-250	B	Blocs rocheux, galets, moellon de roche, boue	43	54	I/I
Plateau	G	Veuve (<i>S. entomelas</i>)	24-549	140-210	P	Banc au-dessus d'affleurement rocheux, blocs rocheux et relief élevé	59	60	I/É

Groupe	Sous-genre	Espèce	Plage de profondeur (m)	Profondeur type (m)	Niche	Habitat	Taille max. (cm)	Âge max.	Mouvement H/V
Plateau	H	Bocaccio (<i>S. paucispinis</i>)	122-478	50-250	B/P	Roches à relief élevé, blocs rocheux, boue	91	50+	É/É

1.4.1 Méthodes

Ensembles de données

Pour déterminer les plages de profondeur dans les ACS, on a utilisé deux trames bathymétriques du modèle altimétrique numérique (MAN) :

- Trame bathymétrique du MAN de 20 m dérivée (Davies *et al.* en cours de préparation). Fabriquée à partir des données de sondage par point du Service hydrographique du Canada (SHC) et d'ensembles de données de la Colombie-Britannique. La couverture est sous forme de cinq couches distinctes par région : Haida Gwaii, côte nord, côte sud, côte ouest de l'île de Vancouver et détroit de Georgie.
- Deuxième trame bathymétrique du MAN à 3 arcs convertie à 80 m (NOAA National Centers for Environmental Information et National Geophysical Data Center 2013). La couverture est sous forme de couche unique qui s'étend sur toute la côte.
- Même si la trame de 20 m présente une résolution élevée, elle avait plusieurs couches en raison des chevauchements entre les régions et la couverture n'était pas disponible pour toutes les ACS. La trame de 80 m avait une résolution plus faible, mais elle couvrait ces ACS qui n'étaient pas couvertes par la trame de 20 m. On a utilisé les trames de 20 m et de 80 m aux fins de l'analyse afin d'assurer une couverture complète de tous les ACS.

Préparation des données

Les couches de la trame bathymétrique ont été converties en couches polygonales, alors qu'on a reclassé les profondeurs entre 0 et 500 m par intervalles de 50 m. On a écarté les couches du polygone bathymétrique pour éliminer les étendues de terre. Pour ce faire, on a utilisé les données du SGPP et un ensemble de données de côte présentant un tirant d'eau élevé provenant du SHC. Pour les couches du polygone de 20 m qui présentaient des chevauchements entre les régions, on a écarté certaines zones pour éviter de compter les catégories de profondeurs à deux reprises. Par exemple, la couche du polygone de 20 m pour Haida Gwaii recoupait grandement la couche du polygone de 20 m de la côte Nord. Pour éviter de compter les catégories de profondeurs à deux reprises dans ces zones, on a retiré la zone de Haida Gwaii recoupant la côte Nord afin de procéder à une analyse plus poussée. De plus, on a retiré les zones de la couche de 80 m comprises dans les couches de 20 m pour obtenir des zones qui n'étaient pas couvertes par les couches de 20 m. On a également retiré les zones au large à l'intérieur de la couche de 80 m où l'on ne trouve aucun habitat de sébaste côtier afin de poursuivre notre étude.

Analyse spatiale

Toutes les couches du polygone bathymétrique, y compris les couches de 20 m par région (en raison des chevauchements), ont été croisées avec les ACS. En ce qui concerne les ACS situées dans deux régions, on a examiné chacune afin de déterminer la région qui présentait la meilleure couverture et on lui a attribué une seule profondeur pour éviter de la compter à deux reprises.

-
- Baie Becher Est : la côte ouest de l'île de Vancouver (20 m) plutôt que le détroit de Georgie.
 - Île Bentick : la côte ouest de l'île de Vancouver (20 m) plutôt que le détroit de Georgie.
 - Rochers Race : le détroit de Georgie (20) m plutôt que la côte ouest de l'île de Vancouver.
 - Baie Sooke : détroit de Georgie (20 m).
 - Île Walken : Haida Gwaii (20 m) plutôt que le détroit de Georgie.

Nous avons ensuite croisé les ACS avec la couche bathymétrique de 80 m lorsqu'aucune couverture bathymétrique de 20 m n'était disponible. Nous avons produit résumé afin de déterminer la superficie totale pour chaque catégorie de profondeurs par ACS.

Pour déterminer les plages de profondeurs par secteur de gestion des pêches du Pacifique (SGPP) et par zone de gestion intérieure/extérieure, nous avons fusionné les couches bathymétriques de 20 m des cinq régions, ainsi que les couches bathymétriques de 80 m (en utilisant uniquement la partie non comprise dans la couverture de 20 m) afin de créer une seule couche. La couche ainsi obtenue a été dissoute pour éviter de compter à deux reprises les catégories de profondeurs où les couches dans la région de 20 m se chevauchaient. Plusieurs régions présentent des catégories de profondeurs différentes dans certaines zones. Par conséquent, il est possible que la meilleure catégorie de profondeurs n'ait pas été choisie pendant la fusion. Cependant, les différences globales étaient probablement insignifiantes. Nous avons alors croisé la couche obtenue avec les SGPP et les zones de gestion intérieures/extérieures. Enfin, nous avons produit un résumé des zones totales par catégorie de profondeurs.

1.4.2 Résultats

Les ACS sont plus souvent situées en eau peu profonde qu'en eau profonde. La taille moyenne des ACS est de 29 km²; près de la moitié de cette zone (47 %) est moins profonde que 50 m, et 76 % de cette zone est moins profonde que 100 m (tableau 13). La majeure partie de l'étendue des ACS (88 %) a une profondeur inférieure à 150 m. Les ACS sont habituellement moins profondes dans la biorégion du plateau continental du Sud, où 94 % de la zone présente une profondeur inférieure à 100 m. Les ACS dans la biorégion du détroit de Georgie couvrent plus de profondeurs, alors que 30 % de la zone de l'ACS a une profondeur supérieure à 150 m. Les ACS dans la zone de gestion extérieure ont une proportion plus grande de la zone à des profondeurs inférieures à 50 m comparativement aux ACS qui se trouvent dans la zone de gestion intérieure, et renferment peu d'endroits où la profondeur dépasse les 150 m.

Vingt ACS (12 %) ne sont pas plus profondes que 50 m et pour 19 autres, moins de 10 % de leur superficie est plus profonde que 50 m (tableau 14). Par conséquent, au moins 39 ACS (24 %) n'offrent probablement pas une profondeur optimale pour le sébaste aux yeux jaunes, le sébaste à dos épineux et le sébaste-tigre. Cinquante-neuf ACS (36 %) ont une profondeur inférieure à 100 m.

Tableau 13. Proportion moyenne (%) de la zone de l'ACS aux différentes profondeurs (m).

Biorégion/aire de gestion	Superficie moyenne (km²)	0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	> 400
Détroit de Georgie	11,1	32,5	19,5	16,2	12,4	7,6	4,0	2,7	1,4	1,8
Plateau continental du Sud	29,4	58,2	35,7	2,8	1,4	1,1	0,1	-	-	-
Plateau continental du Nord	54,1	48,9	31,2	12,1	4,1	1,3	0,4	0,4	0,1	-
Zone intérieure	12,1	37,0	19,5	15,7	11,5	6,3	3,2	2,4	1,1	1,1
Zone extérieure	90,3	51,5	34,2	10,0	2,5	0,7	0,1	0,04	-	-
Toutes les ACS	29,2	46,8	29,4	11,8	5,4	2,5	1,1	0,8	0,4	0,4

Tableau 14. ACS qui protègent les eaux dont la profondeur ne dépasse pas 50 m et celles où moins de 10 % de leur étendue présente une profondeur supérieure à 50 m. Il est probable que ces ACS n'offrent pas une couverture de profondeur optimale pour les sébastes aux yeux jaunes et à dos épineux. La superficie est exprimée en km².

ACS	Biorégion	Secteur global	Secteur 0-50 m	Secteur 50-100 m	Secteur > 50 m	% de superficie de l'ACS > 50 m
Baie Hardy - Rocher Five Fathom	Plateau Nord	0,1	0,10	0	0	0
Île Bentinck	Plateau Sud	0,5	0,48	0	0	0
Île Trial	Plateau Sud	0,8	0,80	0	0	0
Cap Duntze (Royal Roads)	Plateau Sud	0,9	0,89	0	0	0
Île Russell	Détroit de Georgie	2,4	2,30	0	0	0
Passage Gabriola	Détroit de Georgie	2,6	2,41	0	0	0
Baie Departure	Détroit de Georgie	2,7	2,68	0	0	0
Île Portland	Détroit de Georgie	2,9	2,70	0	0	0
Baie Forward Harbour	Plateau Nord	3,2	2,85	0	0	0
Îles Discovery - Chatham	Plateau Sud	3,2	2,86	0	0	0
Mackenzie - Nimmo	Plateau Nord	4,0	2,97	0	0	0
Île Coal	Détroit de Georgie	3,1	3,08	0	0	0
Baie Sooke	Plateau Sud	3,4	3,33	0	0	0
Cap Dare Point	Plateau Sud	3,5	3,45	0	0	0
Île Chrome	Détroit de Georgie	3,9	3,78	0	0	0
Susquash	Plateau Nord	8,1	7,63	0	0	0
Carmanah	Plateau Sud	8,2	7,88	0	0	0
Bras Drury - Îles Muirhead	Plateau Nord	11,6	10,64	0	0	0
Passage Clio inférieur	Plateau Nord	13,9	13,02	0	0	0
Pointe Pachena	Plateau Sud	19,1	18,88	0	0	0
Rocher Savoie - Récif Maude	Détroit de Georgie	1,7	1,65	0,01	0,01	0,6
Récifs Hodgson	Plateau Nord	11,5	10,51	0,10	0,10	0,9
Baie Upper Centre	Détroit de Georgie	1,1	1,01	0,01	0,01	0,9
Îles Broken Group	Plateau Sud	39,6	38,65	0,42	0,42	1,1
Rochers Race	Plateau Sud	2,7	2,67	0,05	0,05	1,9
Péninsule Porcher	Plateau Nord	50,0	48,73	1,29	1,29	2,6
Baie West	Détroit de Georgie	1,1	0,88	0,03	0,03	2,7
Baie Menzies	Détroit de Georgie	3,9	3,15	0,11	0,11	2,8
De l'île Vargas à l'île Dunlap	Plateau Sud	2,8	2,72	0,08	0,08	2,9
Île Frederick	Plateau Nord	113,3	109,21	3,49	3,49	3,1
Baie Becher Est	Plateau Sud	1,0	0,92	0,04	0,04	4,0
Passage Haddington	Plateau Nord	2,5	2,35	0,12	0,12	4,8
Port Elizabeth	Plateau Nord	6,0	5,48	0,30	0,30	5,0
Des îles Browning au groupe Raynor	Plateau Nord	16,6	14,83	0,93	0,93	5,6

ACS	Biorégion	Secteur global	Secteur 0-50 m	Secteur 50-100 m	Secteur > 50 m	% de superficie de l'ACS > 50 m
Bras Burrard Est	Détroit de Georgie	2,7	2,51	0,16	0,16	5,9
Baie Brooks	Plateau Nord	72,2	63,64	5,30	5,30	7,3
Île Saltspring Nord	Détroit de Georgie	8,4	7,49	0,65	0,65	7,7
Pointe Cracroft Sud - Îles Sophia	Plateau Nord	2,7	2,29	0,24	0,24	8,9
Port de Bedwell	Détroit de Georgie	2,5	2,13	0,21	0,23	9,2

En revanche, trois ACS (baie Heriot, Lasqueti Sud-pointe Young et détroit Malaspina) ne présentent aucune étendue, alors que plusieurs autres ont une étendue très limitée, puisque leur profondeur est inférieure à 50 m (tableau 15).

Tableau 15. ACS présentant la superficie la moins élevée (km²) à des profondeurs variant de 0 à 50 m. Ces ACS n'offrent probablement pas une couverture de profondeur optimale pour le sébaste noir, le sébaste à rayures jaunes et le sébaste cuivré.

ACS	Biorégion	Secteur global	Secteur < 50 m
Baie Heriot	Détroit de Georgie	5,1	0
Lasqueti Sud-pointe Young	Détroit de Georgie	9,3	0
Détroit de Malaspina	Détroit de Georgie	28,3	0
Banc Sinclair	Détroit de Georgie	19,2	0,09
Cap Domett	Détroit de Georgie	2,1	0,11
Baie Hardy - Rocher Five Fathom	Plateau Nord	0,1	0,13
Rochers Gull Nord	Plateau Nord	5,9	0,17
Haut-fond McCall	Détroit de Georgie	13,4	0,21
Îlots Sisters	Détroit de Georgie	10,7	0,32
Rocher Patey	Détroit de Georgie	0,9	0,36
Île Passage	Détroit de Georgie	0,8	0,43
Île Bentinck	Plateau Sud	0,5	0,48
Milieu de la baie Finlayson	Détroit de Georgie	1,9	0,50

Les ACS où il n'existe essentiellement aucun habitat à moins de 50 m sont généralement situées loin des terres et en plein centre des étendues d'eau profondes. Il est probable que ces quelques ACS renferment des profondeurs propices à l'existence du sébaste noir, du sébaste à rayures jaunes et du sébaste cuivré.

Les ACS sont le plus souvent situées dans les zones peu profondes (moins de 100 m). On pourrait accroître les avantages sur le plan de la conservation des ACS particulières en repoussant leurs limites pour inclure l'habitat du sébaste en eau profonde. Pour protéger convenablement le sébaste dans les eaux côtières, on devrait protéger les profondeurs jusqu'à

au moins 200 m, et même plus si on tient compte des autres espèces de poisson. Les profondeurs supérieures à 50 m où l'on ne pêche pas sont particulièrement importantes afin de protéger le sébaste à dos épineux et le sébaste aux yeux jaunes, qui sont ciblés par tous les types de pêche (commerciale, récréative et par les Premières Nations). Ces espèces suscitent aussi des préoccupations, puisque l'abondance du poisson demeure à des creux historiques. Le prolongement des limites des ACS vers les profondeurs plus grandes représente une mesure de précaution, puisque la taille, l'âge et le taux de fécondité de certaines espèces de sébaste présentent un lien positif avec la profondeur (Frid *et al.* 2016, Johnson *et al.* 2003). De plus, les ACS devraient englober les plages de profondeurs exigées par les individus en raison de l'alimentation et des mouvements liés à la remontée des eaux, aux tempêtes, etc. Si l'augmentation de la taille globale d'une ACS donnée représente un facteur, l'expansion devrait viser à intégrer l'habitat du sébaste à toutes les profondeurs, y compris dans les eaux les plus profondes. On améliorerait ainsi la conservation du sébaste en protégeant une superficie plus grande de l'habitat essentiel du sébaste, en plus de mieux isoler des étendues continues d'habitat de façon à réduire les débordements.

1.4.3 Conclusions

- Le sébaste noir, le sébaste cuivré et le sébaste à rayures jaunes se trouvent normalement à des profondeurs inférieures à 50 m; le sébaste à dos épineux, le sébaste aux yeux jaunes, le sébaste-tigre, le sébaste brun et le sébaste Deacon se trouvent souvent à des profondeurs supérieures à 50 m.
- La taille, l'âge et le taux de fécondité de certaines espèces particulières de sébaste augmentent en même temps que la profondeur.
- Le sébaste a besoin d'une plage de profondeurs pour se nourrir et survivre aux conditions environnementales.
- Les ACS protègent plus souvent les zones peu profondes qui constituent un habitat de choix pour le sébaste noir, le sébaste cuivré et le sébaste à rayures jaunes.
- Au moins 24 % des ACS ne protègent pas l'habitat dans les eaux plus profondes utilisées par le sébaste à dos épineux, le sébaste aux yeux jaunes, le sébaste-tigre, le sébaste brun et le sébaste Deacon.
- Les analyses de la profondeur portaient sur toutes les zones situées à l'intérieur des limites de l'ACS et ne se limitaient pas à l'habitat du sébaste. Rappelons qu'une grande partie de la superficie des ACS ne constitue pas un habitat convenable pour le sébaste. Les ACS qui satisfont aux critères de la profondeur pourraient en fait ne pas satisfaire aux critères si les analyses se limitaient à l'habitat du sébaste seulement.

1.4.4 Recommandation

Afin d'améliorer la protection des espèces de sébaste côtier dans les eaux plus profondes (> 50 m), envisager d'ajuster les limites, et peut-être d'augmenter la taille, des ACS appropriées afin d'y incorporer un habitat supplémentaire de grande qualité situé à une plus grande profondeur (au moins à 200 m) et d'isoler l'habitat continu dans ces limites. Donner la priorité aux ACS qui ne protègent pas actuellement des profondeurs supérieures à 50 m et à celles où moins de 10 % de leur superficie englobe des profondeurs supérieures à 50 m. Si des ACS peu profondes particulières sont jugées acceptables, il faut reconnaître qu'elles peuvent ne pas favoriser le rétablissement des individus les plus gros et les plus féconds dans le cas du sébaste à dos épineux et du sébaste aux yeux jaunes (et probablement d'autres espèces).

1.4.5 Lacunes en matière de connaissances et recherches recommandées

- Déterminer la zone d'habitat de qualité du sébaste dans les différentes catégories de profondeurs, et non seulement dans l'ensemble de la zone qui est présentement protégée dans les ACS.

1.5 CONNECTIVITÉ

La connectivité signifie l'échange démographique de migrants entre les réserves (matrice de source à destination des colonisateurs vers une série de sous-populations comprenant une métapopulation reliée par dispersion larvaire; Lotterhos *et al.* 2014). La connectivité est déterminée par le noyau de dispersion des larves (distribution bidimensionnelle de l'établissement des larves résultant d'une population à source unique; Leis *et al.* 2003).

Il existe une distinction importante dans la manière dont la migration des individus influence la structure génétique par rapport à la démographie d'une population, et cette distinction a des répercussions profondes sur la conception du réseau. La connectivité génétique dépend principalement du nombre absolu de disperseurs au sein de la population, alors que la connectivité démographique dépend de la contribution relative des immigrants et du recrutement local par rapport aux taux de croissance de la population (Lowe et Alendorf 2010). La connectivité génétique peut être maintenue avec quelques colonisateurs, tandis que la connectivité démographique demande davantage de colonisateurs.

La dispersion des larves est importante lorsqu'on parle de connectivité des ZPM. Les directives sur les ZPM font toutes état de l'importance de tenir compte de l'échelle de dispersion des larves des différentes espèces (Burt *et al.* 2014). Pour assurer que des populations viables peuvent persister à l'intérieur de ses limites, la ZPM devrait être au moins aussi vaste que la distance de dispersion des larves (Hastings et Botsford 2006). Il peut s'avérer peu pratique d'aménager des zones protégées très vastes conçues pour retenir les larves des poissons à l'intérieur de leurs limites. Plutôt, les zones protégées plus petites reliées à un réseau et réparties de manière appropriée peuvent être capables de retenir les larves pélagiques qui sont nées ailleurs à l'intérieur de leurs limites. Ainsi, les zones protégées plus petites à l'intérieur d'un réseau bien conçu peuvent fonctionner davantage à la manière de zones protégées plus vastes si les larves et les juvéniles finissent par passer la majeure partie de leur temps dans les zones protégées.

La durée des larves pélagiques (DLP) chez les espèces de sébaste côtier varie d'un à six mois (cinq ou huit espèces vivent entre un et deux mois; Lotterhos et Markel 2012, Markel 2011, Yamanaka *et al.* 2006, McCain *et al.* 2005, Miller et Shanks 2004, Love *et al.* 2002). Le sébaste cuivré présente la DLP la plus courte (32 à 88 jours; Markel 2011, Love *et al.* 2002) alors que le sébaste bleu et le sébaste noir ont la durée la plus longue (jusqu'à cinq ou six mois; Miller et Shanks 2004, Love *et al.* 2002). La DLP peut être un indicateur brut du potentiel de dispersion (Shanks *et al.* 2003); par conséquent, les larves à longue durée pourraient avoir de longues distances de dispersion (100+ km). Cependant, on reconnaît souvent que la distance de dispersion des larves s'explique, en partie seulement, par la durée de vie des larves (variation dans les comptes de DLP d'environ 50 % de la variation de la distance de dispersion) et que le comportement des larves, l'océanographie et les courants, ainsi que les conditions environnementales (comme la température, les sources locales d'entraînement) peuvent influencer grandement la distance de dispersion (Shanks 2009).

En fait, les larves peuvent se disperser sur des distances bien plus courtes que ce que la durée de leur phase pélagique pourrait nous laisser croire. Lotterhos *et al.* (2014) ont déclaré que l'expérience larvaire du sébaste noir l'entraîne tôt vers le nord au cours de sa DLP et qu'elle l'entraîne ensuite vers le sud plus tard au cours de sa DLP, ce qui pourrait entraîner un

transport minimal net le long du rivage. Ils ont constaté que l'échelle de dispersion du sébaste noir se situe entre 6 et 184 km par génération. Miller et Shanks (2004) ont constaté que les distances de dispersion des larves étaient plus courtes (< 120 km) qu'on le présumait auparavant en fonction des modèles de dispersion passive. Johansson *et al.* (2008) ont indiqué que le sébaste cuivré pourrait faire l'objet d'une dispersion bien moindre que ce que sa phase pélagique d'une durée de deux à trois mois pourrait laisser croire. Pour se disperser le long du rivage, les larves de sébaste doivent commencer par se disperser au large (Largier 2003), parce que la couche limite « d'eau collante » entre un et trois kilomètres du rivage réduit considérablement l'advection, favorise une dispersion par diffusion et peut entraîner les larves sur une période pouvant atteindre un mois (Zeidberg et Hamner 2002). On croit que les larves de poisson se déplacent généralement sur une distance de 50 à 200 km (Shanks 2009). Petersen *et al.* (2010) ont fait appel à des flotteurs pour simuler le transport des larves de sébaste. En 35 jours, les larves ont parcouru tout près de 50 km à proximité du rivage.

Lotterhos *et al.* (2014) ont eu recours à des techniques génétiques pour estimer la distance de dispersion moyenne du sébaste noir en Colombie-Britannique (6 à 184 km par génération). Ils en ont déduit que la distance entre les ACS pour faciliter la connectivité ne devait pas dépasser 100 km. Ils en sont venus à la conclusion, du point de vue du flux des gènes, que la distance entre les ACS est probablement suffisante pour préserver l'intégrité génétique de l'espèce de sébaste noir en Colombie-Britannique. Selon les échelles actuelles de dispersion des larves, les ZPM devraient être situées à une distance de 50 à 100 km les unes des autres (CDFG 2008). Lorsqu'on ne dispose pas de données précises (sur la dispersion des larves), les ZPM à proximité du rivage devraient être éloignées au plus de 50 km les unes des autres pour entretenir la connectivité de la plupart des espèces à dispersion larvaire de brève à modérée (OSPAR 2007). Johansson *et al.* (2008) proposent que les réserves soient placées au moins à la distance de dispersion moyenne de l'espèce présentant la plus faible dispersion. Comme nous l'avons mentionné, le sébaste cuivré présente la DLP la plus brève (un à trois mois). En un mois, les flotteurs simulant les larves de sébaste ont parcouru environ 50 km (Petersen *et al.* 2010). La directive du réseau de ZPM en matière d'espacement en Californie, qui consiste à aménager les ZPM à une distance de 50 à 100 km les unes des autres, reposait sur les modèles de transport larvaire et sur une synthèse des estimations des distances de dispersion pour le poisson de mer, les invertébrés, ainsi que les espèces d'algues (Shanks *et al.* 2003). Burt *et al.* (2014) indiquent que des ZPM séparées par une distance de 20 à 100 km (ou moins) les unes des autres constituent une bonne directive initiale pour la conception et l'évaluation du réseau en Colombie-Britannique. Pour toutes ces raisons, nous tenons compte des deux distances clés (100 et 50 km) en ce qui a trait à la dispersion des larves de poisson et à la présence ou l'absence d'une ACS à proximité.

1.5.1 Méthodes

Nous avons déterminé la connectivité entre les ACS en utilisant la distance au-dessus de l'eau entre les ACS voisines (Haggarty 2014, Lotterhos *et al.* 2014). Pour mesurer la distance entre les ACS, nous avons créé un fichier de formes, puis tracé des lignes simples ou multiples avec l'outil de déplacement à la caractéristique la plus proche afin de trouver le rebord le plus près de chaque zone de conservation. Nous avons ensuite calculé la longueur de chaque ligne en kilomètres au moyen de l'outil de calcul géométrique d'ArcGIS 10.1. Finalement, nous avons exporté les distances sur un chiffrier et produit des statistiques.

1.5.2 Résultats

Les ACS qui se trouvent dans la zone de gestion intérieure se trouvent en moyenne à $8,5 \pm 9,2$ km les unes des autres (au plus 77 km). Les ACS qui se trouvent en dehors de la zone de gestion intérieure se trouvent à $38,6 \pm 45,1$ km les unes des autres (au plus 217 km).

En se basant sur l'échelle de dispersion du sébaste noir, Lotterhos *et al.* (2014) ont déclaré que les ACS en Colombie-Britannique sont possiblement reliées par un modèle de dispersion pertinent sur le plan démographique dans une même génération, puisque la distance entre les ACS est généralement inférieure à 100 km. L'ACS la plus isolée est l'île Frederick, sur la pointe nord-ouest de Haida Gwaii. Les ACS les plus proches sur Haida Gwaii (Moresby Sud) et le continent (Dunira) se situent à 217 et 165 km, respectivement. L'ACS de Moresby Sud se trouve à 93 km de l'ACS la plus proche sur Haida Gwaii (île Lyell), qui se trouve à 86 km de l'ACS la plus proche sur le continent. Par conséquent, les trois ACS à Haida Gwaii sont généralement isolées les unes des autres ainsi que du continent.

Si l'on tient compte des distances situées entre 50 et 100 km, un obstacle à la connectivité sur la côte centrale pourrait exister entre l'ACS des îles McMullin et les ACS de la baie Kitasu/l'île Aristazabal, en raison du détroit de Milbanke (une distance de 53 km). De plus, les ACS des îles McMullin et de l'île Goose et l'ACS de la baie Kitasu sont toutes situées à une distance de 20 à 50 km d'une seule ACS voisine.

La côte ouest de l'île de Vancouver pourrait avoir trois obstacles à la connectivité. Le long de la rive sud de l'île de Vancouver dans le détroit Juan de Fuca, l'ACS de la baie Sooke et l'ACS de Carmanah sont séparées par une distance de 71 km. L'ACS des îles Broken Group se trouve à 59 km de trois autres ACS intérieures à proximité de Tofino et à 93 km de l'ACS de la pointe Estevan. Bien que l'ACS de l'ouest du récif Bajo soit relié à l'ACS de la pointe Estevan au sud, elle se trouve à 65 km au nord de l'ACS de la baie Checleset, séparée par le bras Esperanza et la baie Kyuquot. L'ACS de l'ouest du récif Bajo est quelque peu isolée parce qu'une seule ACS se trouve dans un rayon de 20 à 50 km.

En général, les ACS situées à la tête des bras de mer ont tendance à être plus éloignées des autres ACS et peuvent recevoir moins d'apports larvaires des autres zones. L'ACS du bras de mer Bute Nord se situe à 77 km de l'ACS la plus proche (des îles Octopus au chenal Hoskyn). Trois ACS (Queens Reach Est et Ouest et le bras Princess Louisa) rapprochées à la tête du bras Jervis se trouvent collectivement à 56 km de l'ACS la plus proche. De même, l'ACS du bras Holberg se trouve à 53 km de l'ACS la plus proche.

1.5.3 Obstacles à la connectivité

Il est probable que la connectivité entre les ACS soit encore moindre pour les adultes et les larves si l'on tient uniquement compte de l'habitat du sébaste plutôt que simplement de la trajectoire des eaux. En tenant uniquement compte de la distance sur l'eau entre les ACS, on ignore les aspects touchant la connectivité entre les habitats du sébaste, puisque les ruptures dans l'habitat pourraient être des obstacles à la dispersion des adultes et des larves. Le domaine océanographique de l'estuaire du « bassin profond » du détroit de Georgie agit comme un obstacle à la dispersion à partir des eaux côtières extérieures passant par le détroit Juan de Fuca, ce qui porte à croire que la dispersion est limitée sur le plan régional par des caractéristiques océanographiques majeures. Il a été démontré que le sébaste aux yeux jaunes dans les eaux intérieures représente une population génétique distincte de la population des eaux extérieures. Toutefois, la structure homogène de la population dans les eaux extérieures de la Colombie-Britannique révèle qu'il n'existe dans cette province aucun obstacle à la dispersion, à tout le moins pour le sébaste aux yeux jaunes (Siegle *et al.* 2013). Le sébaste bleu est réparti entre deux populations : Washington–Oregon (au nord) et Californie (au sud). Cette

répartition pourrait être attribuable à des obstacles biogéographiques, comme la remontée des eaux du cap Mendocino et l'escarpement Mendocino, une crête sous-marine qui limite l'habitat disponible à proximité du rivage (Cope 2004). La population de sébaste cuivré dans le détroit de Puget est également distincte de la population de la côte extérieure, alors que la population des îles Gulf se situe quelque part entre les deux (Buonaccorsi *et al.* 2002). Johansson *et al.* (2008) mentionnent que la continuité de l'habitat est importante en Oregon pour le flux des gènes du sébaste cuivré. Des obstacles discrets le long de la côte, probablement plus attribuables au sable qu'à la remontée des eaux, dont tout particulièrement l'habitat sablonneux entre Newport et la baie Coos, semblent restreindre la dispersion. Lotterhos *et al.* (2012) indiquent que les larves du sébaste cuivré sont plus sensibles aux grands obstacles de sable que les larves du sébaste noir. Les régions de remontée des eaux et les promontoires peuvent également faire obstacle à la dispersion des larves (Lotterhos *et al.* 2014). Pendant la conception du réseau, il est important de tenir compte des obstacles à l'habitat pouvant empêcher la dispersion du sébaste côtier. De plus, les populations décimées de sébastes ne peuvent être réensemencées rapidement à partir d'autres zones si leur habitat comporte des obstacles qui empêchent la dispersion des larves (Buonaccorsi *et al.* 2002).

Lotterhos *et al.* (2014) mentionnent qu'un vaste réseau d'ACS doit répondre aux critères minimaux suivants :

1. Les zones protégées devraient être situées dans les toutes biorégions avec une remontée des eaux.
2. Les zones protégées devraient contenir des habitats représentatifs des différentes espèces et des différents stades de vie.
3. Un réseau devrait être autonome, peu importe les populations extérieures. Les zones protégées devraient donc être séparées par la distance de dispersion moyenne de l'espèce avec la dispersion la plus faible, au minimum.
4. Les zones protégées devraient être réparties le long de la côte à des distances variables des promontoires afin de tenir compte de la rétention et de l'écart considérable dans le succès de reproduction en raison de l'incertitude entourant les conditions géographiques.

L'importance de la contribution des ACS à la persistance du réseau dépendra de la densité du sébaste, de la structure d'âges, ainsi que des modèles de dispersion à échelle précise qui sont attribuables aux courants océanographiques et aux éléments, comme les zones de rétention.

1.5.4 Conclusions

- La connectivité démographique est un facteur important lors de la conception d'un réseau.
- Nous avons considéré que des distances de 50 et 100 km sont pertinentes pour la distance de dispersion des propagules du sébaste côtier.
- Nous avons établi la connectivité entre les ACS en mesurant la distance sur l'eau la plus proche entre les ACS (Lotterhos *et al.* 2014, Haggarty 2014).
- Les ACS sont généralement plus rapprochées dans la zone de gestion intérieure.
- Il existe des écarts sur le plan de la connectivité (plus de 50 km) pour les ACS à Haida Gwaii, sur la côte centrale, le long de la côte ouest de l'île de Vancouver, ainsi qu'à la tête des longs bras de mer.
- L'analyse de la connectivité ne porte que sur les ACS et non pas sur les autres aires protégées.

-
- La connectivité de l'habitat du sébaste est importante, car les ruptures d'habitat causées par des caractéristiques océanographiques comme les remontées d'eau, les vastes étendues de sable et les promontoires peuvent constituer des obstacles à la dispersion des adultes et des larves.

1.5.5 Recommandations

1. Envisager de renforcer les mesures de protection dans les ACS isolées où il peut être plus difficile pour les larves de poisson de se disperser, en particulier dans les trois ACS à Haida Gwaii, notamment l'île Frederick, et dans les ACS situées près de la tête des longs bras de mer comme Bute (bras Bute Nord), Holberg (bras Holberg) et Jervis (Queen's Reach Est et Ouest et bras Princess Louisa).
2. Envisager de créer d'autres ACS ou d'intégrer d'autres zones protégées pour garantir que les distances entre les ACS ne dépassent pas 50 km afin de faciliter la dispersion des larves de nombreuses espèces de sébaste côtier entre les zones protégées :
 - a. du côté ouest de Haida Gwaii, entre les ACS de l'île Moresby Sud et de l'île Frederick;
 - b. sur la côte centrale à la baie Milbanke, entre les ACS du groupe McMullin et de l'île Aristazabal;
 - c. sur la côte ouest de l'île de Vancouver :
 - i. le long de la rive nord du détroit de Juan de Fuca entre Sooke et Carmanah;
 - ii. entre les îles Broken Group et la pointe Estevan;
 - iii. entre le récif Bajo et la baie Checleset.

1.5.6 Lacunes en matière de connaissances et recherches recommandées

- Réaliser une analyse du chemin le moins coûteux qui intègre l'habitat du sébaste, plutôt que simplement les trajectoires de l'eau, pour améliorer l'analyse de la connaissance des ACS.
- Inclure d'autres zones protégées qui assurent la conservation efficace du sébaste et de ses habitats dans les analyses de la connectivité.
- Inclure des modèles océanographiques, puisque les mouvements de l'eau influenceront la distribution des larves et modifieront la connectivité entre les zones.
- Déterminer les obstacles à la dispersion des larves de sébaste, comme les zones sablonneuses, les régions de remontée des eaux et les promontoires.
- Faire appel à des techniques génétiques et à des étiquettes physiques pour estimer les distances de dispersion des espèces de sébaste. Ces techniques s'appliquent à une échelle temporelle particulière et permettent de vraiment comprendre la dynamique de dispersion (Berntson et Moran 2009).

CHAPITRE 2 : INDICE DE L'ÉTAT GLOBAL DE CONSERVATION

En attribuant des notes aux divers paramètres, les auteurs ont été en mesure de combiner les paramètres en un seul indice, ce qui nous a permis de classer les ACS et d'établir des priorités à leur égard. Les paramètres, les indicateurs connexes et les valeurs clés sont résumés dans le tableau 17). Le paramètre de « taille globale » n'est pas compris dans la note cumulée, puisque la taille d'une ACS est étroitement liée à la « superficie de l'habitat du sébaste » (77 % de la variabilité dans la superficie de l'habitat s'explique par la taille de l'ACS). Nous avons donc jugé redondant d'inclure les deux paramètres. ». Les paramètres n'étaient pas pondérés, mais

pourront l'être à l'avenir si certains d'entre eux sont jugés plus prioritaires pour la gestion. Nous avons présumé que les ACS dont les paramètres ont une note moins sont moins susceptibles d'assurer la conservation du sébaste et de ses habitats. Par conséquent, les changements ou le déplacement des limites de ces ACS devraient être évalués en priorité. Haggarty (2015) a constaté une relation entre l'efficacité d'une ACS et une note de conservation comparable.

2.1 MÉTHODE DE NOTATION

Chaque paramètre et ses indicateurs correspondants ont été notés entre zéro et un, zéro étant le moins souhaitable (tableau 17). Les notes étaient fondées sur les valeurs des segments correspondants qui ont été déterminées à partir de la documentation ou des calculs (dans le tableau 16). Les notes attribuées entre zéro et un pour un indicateur particulier reflètent le nombre de segments et la corrélation entre les valeurs des segments et la conservation du sébaste.

2.2 RÉSULTATS

Les notes cumulées pourraient théoriquement varier de zéro à sept, zéro étant indésirable (on suppose que les avantages de conservation pour le sébaste sont moindres) et sept étant le plus souhaitable (on suppose que les avantages de conservation sont plus importants). La note moyenne est de 4,1 (intervalle = de 1,63 à 6,01). Les notes sont les plus élevées dans la biorégion du plateau continental du Nord (moyenne = 4,68) et les plus faibles dans la biorégion du plateau continental du Sud (moyenne = 3,79) et la biorégion du détroit de Georgie (moyenne = 3,77). Ces notes laissent supposer que les ACS dans la biorégion du plateau continental du Nord pourraient procurer des avantages plus importants pour la conservation du sébaste que les ACS dans d'autres biorégions. Les valeurs de toutes les ACS sont énumérées par biorégion dans le tableau 18, en commençant par l'ACS la moins bien notée (1,63) : baie Hardy – rocher Five Fathom, dans la biorégion du plateau continental du Nord. Cette ACS et d'autres, qui se situent en haut de la liste, ont obtenu de mauvaises notes pour la plupart des paramètres, à l'exception de la connectivité. En général, ces ACS sont petites et peu profondes, avec des limites de pêche potentielles non loin du centre, et les quelques habitats de sébaste qu'elles renferment peuvent ne pas être bien isolés à l'intérieur de leurs limites; cela signifie qu'il peut y avoir un degré élevé de débordement. Les ACS ayant les notes les plus faibles dans la biorégion du plateau continental du Sud et la biorégion du détroit de Georgie sont l'île Bentinck (2,0) et le haut-fond Mariners Rest (1,85), respectivement. Parmi les ACS ayant obtenu une note de trois ou moins, vingt-trois se situent dans la biorégion du détroit de Georgie, sept dans la biorégion du plateau continental du Sud et cinq dans la biorégion du plateau continental du Nord. Les 35 ACS qui ont obtenu les notes les moins élevées peuvent présenter un avantage moindre sur le plan de la conservation du sébaste, de sorte qu'on devrait procéder à leur évaluation plus poussée en priorité afin de déterminer si des ajustements aux limites ou aux emplacements sont justifiés.

Tableau 16. Valeurs clés utilisées pour fournir des seuils pour la notation des paramètres et de leurs indicateurs. Les valeurs en gras sont utilisées comme des critères des paramètres idéaux. (Chapitre 3).

Paramètre	Indicateur		Valeurs clés	Justification	Commentaires
Taille	ACS minimale	-	5 , 10, 13, 23-80, 100 km ²	MPO (2017), Burt <i>et al.</i> (2014), Edgar <i>et al.</i> (2014), équipe de conseillers de la MLPA californienne (2006)	La valeur de 5 km ² est basée sur les déplacements des poissons; les autres valeurs sont liées à la biodiversité.
	Déplacements des sébastes	-	de 3,4 à 15, 6,2, 78,5 km ²	Hannah et Rankin (2011)	Taille minimale des ZPM qui garantissent une certaine protection au sébaste = 3,4 Un cercle d'un diamètre de 2,8 km (domaines vitaux de diverses espèces de sébaste; rayon de 1,4 km) = 6,2 Un cercle d'un rayon de 5 km = 78,5
	Distance jusqu'à la limite de pêche	-	≥ 0,5 km du centre à la limite la plus proche 0,8 km ²	Dunham (2018)	La taille minimale de l'ACS pourrait être de 0,8 km ² (superficie d'un cercle de rayon = 0,5 km; domaines vitaux moyens du sébaste)
Habitat du sébaste	Proportion	-	≥ 10 %	Équipe de conseillers de la MLPA californienne (2006)	-
	Superficie	-	0,8, 3,4 , 5, 6,2 km ²	Hannah et Rankin (2011) Équipe de conseillers de la MLPA californienne (2006)	-
	Débordement	Rapport entre la limite et la superficie	1,42, 1,58 , 1,92, 3,93	C/A	Basé sur la superficie (A) et la circonférence (C) des cercles avec des valeurs clés de la zone
Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste		0,28 , 0,7, 1,24	Quartiles	Dérivés des valeurs de ratio calculées pour les ACS	

Paramètre	Indicateur		Valeurs clés	Justification	Commentaires
Profondeur	Catégories de profondeur de 50 m	-	% de l'ACS pour chaque catégorie de profondeur de 0 à 200 m	Frid <i>et al.</i> (2016), Haggarty <i>et al.</i> (2016), Burt <i>et al.</i> (2014), Lotterhos et Markel (2012), Markel (2011), Love <i>et al.</i> (2002)	-
Connectivité	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche	-	20, 50 , 75, 100 km	Lotterhos <i>et al.</i> (2014), Burt <i>et al.</i> (2014), CDFG (2008), OSPAR (2007)	-

Tableau 17. Notes attribuées aux catégories de paramètres écologiques et utilisées pour calculer un indice de conservation général des aires de conservation du sébaste. Les notes sont comprises entre 0 et 1.

<p>Distance (km) entre le centre et la limite de pêche la plus proche :</p> <p>Note Segment</p> <p>0 < 0,5</p> <p>0,50 = de 0,5 à 0,99</p> <p>0,75 = de 1 à 1,49</p> <p>0,90 = de 1,5 à 2,0</p> <p>1 > 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domaines vitaux moyens de six espèces de sébaste < 0,5 km • Catégories utilisées de 0,5 km 	<p>Proportion (%) de l'habitat du sébaste :</p> <p>Note Segment</p> <p>0 < 10 %</p> <p>0,10 = de 10 à 20</p> <p>0,30 = de 20,1 à 30</p> <p>0,40 = de 30,1 à 40</p> <p>0,50 = de 40,1 à 50</p> <p>0,60 = de 50,1 à 60</p> <p>0,70 = de 60,1 à 70</p> <p>0,80 = de 70,1 à 80</p> <p>0,90 = de 80,1 à 90</p> <p>1 = de 90,1 à 100</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 % ou moins, considéré comme pratiquement absent • Catégories utilisées de 10 %
<p>Superficie (km²) de l'habitat du sébaste :</p> <p>Note Segment</p> <p>0 < 0,8</p> <p>0,25 = de 0,81 à 3,39</p> <p>0,75 = de 3,4 à 4,99</p> <p>0,90 = de 5 à 6,19</p> <p>1 > 6,2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quatre aires protégées principales de petite taille (km²) : 0,8, 3,4, 5,0, 6,2; voir le tableau 2 pour la justification 	<p>Rapport entre la limite et la superficie :</p> <p>Note Segment</p> <p>0 > 3,93</p> <p>0,25 = de 1,92 à 3,93</p> <p>0,50 = de 1,58 à 1,91</p> <p>0,75 = de 1,42 à 1,57</p> <p>1 < 1,42</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'après les superficies et les circonférences des cercles 0,8, 3,4, 5,0 et 6,2 km²; voir le tableau 2 pour la justification
<p>Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste :</p> <p>Note Segment</p> <p>0 > 1,24</p> <p>0,33 = de 0,70 à 1,24</p> <p>0,66 = de 0,28 à 0,69</p> <p>1 < 0,28</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quartiles (25 % = 0,28, 50 % = 0,70, 75 % = 1,24) dérivés des valeurs de ratio calculées pour les ACS 	<p>Profondeur (m) :</p> <p>Note Segment</p> <p>de 0 à 0,20 = de 0 à 50</p> <p>de 0 à 0,20 = de 50 à 100</p> <p>de 0 à 0,20 = de 100 à 150</p> <p>de 0 à 0,20 = de 150 à 200</p> <p>de 0 à 0,20 > 200</p> <ul style="list-style-type: none"> • La plupart des ACS ont plus d'une catégorie de profondeur • La note attribuée est égale au % de la superficie dans chaque catégorie; la note maximale pour chaque catégorie est de 0,20 même si le % de la superficie dans la catégorie de profondeur est > 20 %. • La note finale est la somme de toutes les catégories
<p>Connectivité (km) :</p> <p>Note Segment</p> <p>0 > 100</p> <p>0,25 = de 75 à 100</p> <p>0,50 = de 50 à 74,9</p> <p>0,75 = de 20 à 49,9</p> <p>1 < 20</p> <ul style="list-style-type: none"> • valeurs entre 20 et 100 km avec accent sur deux distances clés, 50 et 100 km 	

Tableau 18a: Valeurs des paramètres écologiques, notes cumulées et classement des ACS dans la biorégion du plateau continental du Nord. Les ACS sont classées par ordre d'importance en commençant par la note la plus faible afin de mettre en évidence les zones qui peuvent présenter des avantages moindres pour la conservation du sébaste.

ACS	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Baie Hardy - Rocher Five Fathom	0,1	0,2	12,7	0,0	9,7	0,9	100	15,5	1,63	133	5
Passage Haddington	2,5	0,6	16,5	0,4	3,3	3,5	99	10,3	2,10	126	20
Cap Cracroft Point Sud - Îles Sophia	2,7	0,5	38,2	1,0	1,6	2,7	94	4,9	2,44	122	5
Rochers Gull Nord	5,9	0,9	8,7	0,5	1,9	1,1	66	21,0	2,51	120	20
Baie Bond	3,8	0,5	6,0	0,2	1,9	1,9	37	4,3	2,58	117	20
Baie Forward Harbour	3,3	3,0	3,0	0,1	0,2	1,7	89	1,6	3,20	98	20
Récifs Hodgson	11,5	1,3	19,2	2,2	0,9	1,4	92	12,0	3,30	94	20
Port Elizabeth	6,0	1,4	4,6	0,3	0,1	0,6	96	12,4	3,66	82	5
Passage Browning - Rocher Hunt	10,0	1,0	33,3	3,3	0,9	1,5	71	3,5	3,75	79	5
Mackenzie - Nimmo	4,0	1,7	13,2	0,5	0,5	0,6	74	2,9	3,86	74	20
Passage Havannah	32,1	0,4	18,4	5,9	0,4	0,8	61	3,8	4,06	68	5
Îles Eden, Bonwick, Midsummer et Swanson	68,7	0,4	35,6	24,4	0,6	0,7	97	1,6	4,14	65	5
Baie Kwatsi	3,4	1,4	8,4	0,3	0,4	0,6	39	4,3	4,19	64	20
Inlet Drury - Îles Muirhead	11,7	1,8	11,7	1,4	0,2	0,1	92	20,9	4,20	63	20
Passage Clio inférieur	13,9	2,6	15,9	2,2	0,2	0,4	94	4,7	4,21	62	5
Baie Thompson	14,0	2,5	5,1	0,7	0,5	0,4	23	6,1	4,22	61	20
Île Frederick	113,9	3,2	36,1	41,1	0,3	0,3	99	165,0	4,26	60	20
Baie Wakeman	12,5	2,4	2,8	0,4	0,2	0,6	24	13,0	4,32	58	20
Île Viscount	21,9	3,0	9,6	2,1	0,3	1,2	41	1,7	4,34	57	5
Passage Nowell	12,5	0,8	33,0	4,1	0,7	0,7	96	1,6	4,40	56	20
Île West Cracroft - Baie Boat	3,6	0,6	51,9	1,9	1,4	1,2	64	4,9	4,44	54	5

ACS	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Inlet Chancellor Est	3,5	2,1	27,1	0,9	0,5	0,6	94	2,8	4,53	52	20
Baie Brooks	72,3	0,9	12,3	8,9	0,4	0,6	95	9,9	4,53	52	5
Baie Belleisle	5,1	2,0	10,0	0,5	0,0	0,3	43	13,0	4,54	51	20
Des îles Browning au groupe Raynor	17,4	0,9	49,3	8,6	0,8	0,8	95	3,6	4,59	49	20
Wellborne	23,0	1,7	12,0	2,7	0,2	0,3	65	1,6	4,64	48	20
Baie Burley - Lagon Nepah	10,7	2,3	11,6	1,2	0,2	0,3	88	2,9	4,76	43	20
Moresby Sud	132,9	3,3	31,1	41,3	0,2	0,3	94	93,0	4,76	43	20
Baie Greenway	17,9	1,9	8,0	1,4	0,1	0,1	53	13,7	4,91	39	20
Topknot	96,1	4,2	10,4	10,0	0,3	0,4	98	21,2	4,91	39	5
Susquash	8,1	0,6	44,2	3,6	1,1	0,2	94	11,7	4,95	37	20
Dickson - Îles Polkinghorne	15,9	1,4	47,6	7,6	0,6	0,7	96	3,8	4,99	35	20
Inlet Upper Call	21,1	7,5	5,5	1,2	0,0	0,1	52	3,8	5,01	34	20
Passages Bate et Shadwell	17,8	1,5	25,1	4,5	0,5	0,6	95	3,2	5,01	34	5
Baie Shelter	15,6	1,4	27,1	4,2	0,7	0,7	68	1,4	5,06	33	5
Passage Salmon	14,1	1,6	28,3	4,0	1,1	1,2	41	2,1	5,06	33	20
Île Lyell	331,8	8,3	18,2	60,5	0,2	0,1	68	86,0	5,07	32	20
Inlet Loughborough	37,1	13,1	2,8	1,1	0,0	0,2	44	12,8	5,10	30	20
Groupe McMullin	68,8	3,6	56,8	39,1	0,5	0,5	94	53,0	5,12	29	20
Îles Scott	339,2	6,5	9,3	31,5	0,2	0,1	94	24,0	5,20	27	5
Inlet Fish Egg	28,2	1,0	23,8	6,7	0,1	0,1	84	27,0	5,22	26	20
Inlet Chancellor Ouest	13,9	3,0	17,6	2,4	0,3	0,2	46	2,8	5,23	25	20
Îles Numas	28,9	2,3	14,3	4,1	0,8	0,3	17	7,7	5,24	24	20
Inlet Holberg	22,5	4,5	27,1	6,1	0,1	0,1	77	52,8	5,29	22	20
Îles Storm	37,3	1,9	38,2	14,2	0,7	0,9	52	5,5	5,29	22	20
Passage Bolivar	16,7	1,4	58,1	9,7	0,9	0,9	70	4,2	5,33	21	5
Passage Weynton	17,6	1,6	43,4	7,6	1,1	1,2	75	7,6	5,34	20	5

ACS	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Détroit de Smith	69,8	3,8	31,6	22,0	0,4	0,3	83	27,0	5,36	19	20
Passage Otter	162,5	3,7	23,8	38,7	0,3	0,3	50	44,0	5,50	17	20
Goschen	14,5	1,7	58,9	8,5	0,8	0,4	100	10,0	5,56	14	20
Rochers Danger Nord	128,8	4,3	15,1	19,5	0,4	0,1	76	5,0	5,63	12	20
Passage Goletas	36,7	7,2	19,7	7,2	0,2	0,1	19	1,4	5,64	11	5
Rochers Gull Sud	20,9	1,9	24,7	5,2	0,9	0,1	80	17,0	5,64	11	20
West Calvert	57,1	2,4	42,0	24,0	0,4	0,1	99	27,0	5,65	10	20
Île Stephens	112,0	5,1	34,1	38,2	0,4	0,3	76	10,0	5,70	9	20
Île West Aristazabal	493,1	5,5	42,9	211,5	0,2	0,1	85	29,0	5,80	7	20
Île Goose	105,5	3,9	52,8	55,6	0,5	0,2	93	33,0	5,81	6	20
Baie Kitasu	64,8	2,3	22,4	14,5	0,3	0,2	63	29,0	5,81	6	20
Péninsule Porcher	50,1	2,1	61,5	30,8	0,5	0,2	100	4,0	5,90	4	20
Île West Banks	154,5	3,6	48,0	74,2	0,4	0,1	98	5,0	5,92	3	20
Dunira	79,0	3,3	39,4	31,1	0,4	0,3	69	12,0	6,01	1	20

Tableau 18b: Valeurs des paramètres écologiques, notes cumulées et classement des ACS dans la biorégion du plateau continental du Sud. Les ACS sont classées par ordre d'importance en commençant par la note la plus faible afin de mettre en évidence les zones qui peuvent présenter des avantages moindres pour la conservation du sébaste.

ACS	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Île Bentinck	0,6	0,4	28,5	0,2	1,7	3,6	96	0,9	2,00	130	20
Baie Becher Est	1,0	0,4	56,5	0,6	3,2	3,1	96	4,7	2,05	128	20
Île Trial	0,8	0,4	83,8	0,7	4,6	2,7	100	4,2	2,10	126	5
Cap Duntze Head (Royal Roads)	0,9	0,3	62,2	0,6	2,8	2,6	99	8,8	2,15	125	5
Baie Sooke	3,4	0,3	57,1	1,9	2,0	2,2	98	10,8	2,30	124	20
Îles Discovery - Chatham	3,2	0,8	47,4	1,5	2,3	3,3	89	3,3	2,70	114	5
De l'île Vargas à l'île Dunlap	2,8	0,9	30,1	0,9	1,7	2,1	100	2,8	2,85	109	20
Rochers Race	2,8	0,6	97,9	2,7	3,0	2,8	100	0,9	3,20	98	5
Île Saranac	10,9	1,0	11,0	1,2	0,8	1,2	99	1,2	3,58	84	20
Cap Dare Point	3,5	0,8	51,0	1,8	1,4	1,0	99	3,0	3,88	73	20
Carmanah	8,2	0,6	54,2	4,5	1,3	1,7	96	3,0	4,05	69	20
Baie Bedwell	15,4	3,7	12,2	1,9	0,2	0,3	99	1,2	4,41	55	20
Ouest du récif Bajo	41,8	2,1	18,9	7,9	0,8	1,0	100	23,2	4,58	50	20
Cap Pachena Point	19,3	1,2	45,3	8,7	0,7	0,7	99	12,4	4,78	42	20
Passage Folger	17,0	1,3	26,5	4,5	1,1	0,5	89	1,8	4,87	41	5
Baie Checleset	149,4	4,7	14,3	21,4	0,2	0,3	98	9,9	5,51	16	5
Cap Estevan Point	186,3	5,1	30,8	57,4	0,3	0,2	100	23,2	5,55	15	20
Archipel Broken Group	39,7	2,0	60,4	23,9	0,5	0,5	99	1,8	5,56	14	5
De l'île D'Arcy au haut-fond Beaumont	53,9	1,2	21,0	11,3	0,9	0,2	49	3,3	5,93	2	5

Tableau 18c: Valeurs des paramètres écologiques, notes cumulées et classement des ACS dans la biorégion du détroit de Georgie. Les ACS sont classées par ordre d'importance en commençant par la note la plus faible afin de mettre en évidence les zones qui peuvent présenter des avantages moindres pour la conservation du sébaste.

ACS	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Haut-fond Mariners Rest	1,9	0,5	9,3	0,2	2,0	1,3	66	3,6	1,85	132	5
Rocher Patey	0,9	0,4	41,2	0,4	4,3	1,5	100	9,3	1,90	131	5
Milieu de la baie Finlayson	1,9	0,3	8,8	0,2	2,5	2,0	47	5,5	2,03	129	5
Île Passage	0,8	0,4	36,3	0,3	3,8	4,1	91	0,4	2,08	127	5
Récifs Danger	1,5	0,4	29,2	0,9	3,6	1,5	99	0,7	2,15	125	20
Cap McNaughton Point	2,2	0,4	37,0	0,8	2,8	2,0	92	3,0	2,34	123	5
Île Russell	2,4	0,8	26,0	0,6	1,6	2,5	96	2,5	2,50	121	5
Rocher Savoie - Récif Maude	1,7	0,4	34,8	0,6	2,1	0,6	98	3,0	2,51	120	20
Baie Departure	2,7	0,9	6,1	0,2	1,7	0,9	99	3,1	2,53	119	5
Vancouver Ouest	2,8	0,6	19,1	0,5	1,9	1,9	62	0,4	2,57	118	5
Baie Baynes - Cap Ship Point	2,5	0,5	1,0	0,0	2,8	0,0	100	4,5	2,65	116	5
Baie Oyster	9,1	1,1	2,9	0,3	1,6	1,3	96	5,0	2,69	115	5
West Bay	1,1	0,7	9,4	0,1	0,7	2,6	83	3,0	2,70	114	5
Cap Reynolds Point - Île Link	4,3	0,7	18,3	0,8	1,5	2,5	98	5,7	2,75	113	20
Île Chrome	3,9	0,7	18,7	0,7	1,4	1,2	97	3,0	2,80	112	20
Baie Upper Centre	1,1	0,6	12,0	0,1	0,8	2,7	93	3,0	2,80	112	5
Rocher Pam	5,7	0,3	18,2	1,0	2,1	1,0	49	1,2	2,81	111	5
Île Maud	3,1	0,5	9,9	0,3	1,1	2,7	91	1,9	2,83	110	5
Baie Bedwell Harbour	2,5	0,7	17,3	0,4	1,0	2,0	94	2,2	2,89	108	5
Île Portland	3,0	0,6	60,5	1,8	2,8	2,3	93	2,2	2,90	107	5
Inlet Burrard Est	2,8	0,6	2,3	0,1	1,7	0,3	99	5,9	2,92	106	5
Cap Domett	2,1	0,6	8,5	0,2	2,6	0,7	13	3,7	2,95	105	5

ACS	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Cap Coffin	4,3	0,9	17,9	0,8	1,4	1,6	98	0,8	3,00	104	20
Île De Courcy Nord	4,0	0,8	17,1	0,7	1,4	1,0	97	1,2	3,02	103	20
Baie Brentwood	3,4	0,8	17,2	0,6	1,3	2,4	94	5,5	3,04	102	5
Baie Burgoyne	2,6	0,9	9,4	0,2	0,9	2,2	67	3,1	3,11	101	5
Baie Menzies	3,9	0,9	10,5	0,4	0,7	0,9	84	1,9	3,13	100	20
De l'île Walken à la baie Hemming	13,6	0,2	23,1	3,1	1,3	1,5	71	2,2	3,19	99	5
Île Coal	3,1	0,6	25,6	0,8	1,4	1,7	99	2,2	3,25	97	5
Baie Heriot	5,1	0,7	21,1	1,1	1,9	1,1	6	4,4	3,27	96	5
Queen's Reach Est	4,5	0,4	17,1	0,8	1,7	0,3	20	1,4	3,27	96	5
Île Woolridge	3,8	0,9	17,3	0,7	1,6	0,8	43	3,6	3,29	95	5
Baie Indian Arm - Îles Twin	2,9	0,9	14,1	0,4	1,0	1,7	44	3,7	3,34	93	5
Maple Bay	3,3	0,7	12,4	0,4	0,5	1,1	93	2,5	3,35	92	5
Baie Thurston	6,6	0,5	11,1	0,7	0,5	1,2	84	2,2	3,41	91	5
Passage Trincomali	21,7	0,7	7,7	1,7	0,5	1,2	99	0,9	3,48	90	5
Rocher Dinner	6,7	0,8	4,3	0,3	1,1	0,9	47	7,5	3,49	89	5
Île Thormanby	3,3	0,9	30,3	1,0	1,5	2,6	72	3,0	3,52	88	5
Île Bowyer	3,2	0,6	20,7	0,7	3,0	0,4	44	1,1	3,53	87	5
Île Ballenas	5,8	1,1	22,0	1,3	1,6	1,3	31	2,4	3,55	86	5
Baie Deepwater	1,8	0,7	9,3	0,2	0,7	0,6	95	6,8	3,56	85	5
Île Galiano Nord	9,8	0,9	3,5	0,3	0,9	0,4	97	9,4	3,56	85	5
Îles Ruxton - Pylades	6,8	0,6	29,3	2,0	1,8	0,3	99	1,6	3,61	83	20
Île Prévost Nord	9,1	1,6	20,0	1,8	1,4	1,3	94	2,5	3,67	81	5
Baie Kanish	8,0	2,2	2,8	0,2	0,3	1,0	94	7,4	3,70	80	5
Passage Skookumchuck	13,2	0,4	15,6	2,1	1,1	0,3	45	8,7	3,75	79	20
Lasqueti Sud - Cap Young Point	9,3	1,5	4,2	0,4	1,3	1,0	9	2,4	3,76	78	5
Passage Gabriola	2,7	1,0	49,5	1,3	0,6	0,8	93	1,2	3,78	77	5

ACS	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Queen's Reach Ouest	3,5	0,5	16,6	0,6	1,3	0,8	43	3,5	3,83	76	5
Baie Nanoose - Baie Schooner	12,0	1,2	15,7	1,9	0,9	1,0	97	2,4	3,84	75	5
Haut-fond McCall	13,4	1,0	6,3	0,8	1,5	0,6	44	4,6	3,89	72	5
Passage Northumberland	14,8	1,2	7,4	1,1	0,7	0,8	68	3,1	3,93	71	5
Île Pasley	12,0	1,5	19,6	2,4	0,9	1,1	77	5,3	4,03	70	5
Baie Lions	4,8	0,8	17,1	0,8	1,2	0,7	32	1,1	4,10	67	5
Haut-fond Halibut	33,0	1,2	4,9	1,6	1,0	0,8	27	4,6	4,13	66	5
Île Saltspring Nord	8,5	1,8	17,2	1,5	0,6	0,5	97	0,0	4,19	64	20
Passage Navy	8,3	1,8	14,8	1,2	0,6	0,5	98	2,9	4,31	59	5
Île Valdes Est	10,1	1,0	19,8	2,0	0,9	0,5	71	7,2	4,40	56	5
Baie Davie	10,2	0,9	12,0	1,2	0,9	0,5	40	5,7	4,41	55	5
Île Nelson	8,7	1,5	25,2	2,2	0,5	0,3	87	3,6	4,49	53	20
Île Hardy	16,0	0,9	11,3	1,8	0,7	0,1	27	4,0	4,54	51	5
Îles Copeland	15,3	1,0	22,8	3,5	1,3	1,5	56	3,8	4,64	48	5
Îlots Bell Chain	13,0	0,9	45,8	6,0	1,0	0,9	95	2,9	4,67	47	5
Inlet Bute Nord	46,2	5,7	9,7	4,5	0,1	0,1	32	77,4	4,70	46	5
Îles Thetis - Kuper	25,7	1,0	22,0	5,7	0,9	0,9	95	0,7	4,71	45	5
Détroit Malaspina	28,3	1,7	10,5	3,0	0,8	0,1	0	3,6	4,72	44	5
Île Mayne Nord	7,1	0,6	54,3	3,8	1,5	0,7	94	0,0	4,72	44	5
Haut-fond Sinclair	19,2	2,1	11,9	2,3	0,9	0,6	16	3,8	4,76	43	5
Îles Indian Arm - Crocker	9,0	3,2	11,9	1,1	0,3	0,3	50	3,7	4,88	40	5
Îles Sabine Channel-Jervis-Jedediah	22,4	1,6	20,0	4,5	0,7	1,0	67	2,4	4,94	38	5
Îlots Sisters	10,7	1,6	19,4	2,1	1,2	0,2	12	4,3	4,97	36	5
Île Mitlenatch	24,9	2,3	8,9	2,2	0,8	0,2	20	5,0	4,99	35	5
Îles Brethour, Domville, Forrest, Gooch	18,8	1,5	32,3	6,1	0,9	0,9	85	2,7	5,08	31	5

ACS	Taille totale (km²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Baie Pendrell	15,3	5,4	16,3	2,5	0,1	0,1	35	6,7	5,19	28	5
Bras Teakerne	8,4	2,6	15,6	1,3	0,2	0,1	42	8,6	5,19	28	5
Îles Read - Cortes	30,3	2,2	15,7	4,7	0,4	0,3	28	4,4	5,20	27	5
Banc Ajax-Achilles	73,9	1,8	4,7	3,5	0,7	0,1	27	4,3	5,28	23	5
Baie Hotham	22,4	3,0	18,6	4,2	0,2	0,1	25	9,0	5,46	18	5
Inlet Princess Louisa	6,3	4,1	41,7	2,6	0,0	0,0	52	1,4	5,46	18	20
Des îles Octopus au passage Hoskyn	35,9	7,2	15,7	5,6	0,1	0,2	87	4,5	5,51	16	5
Île Lasqueti Sud	18,5	1,6	21,0	3,9	0,7	0,6	35	6,2	5,55	15	5
Saturna Sud	30,9	2,3	12,6	3,9	0,5	0,3	48	2,2	5,60	13	5
Inlet Salmon	17,5	5,7	22,1	3,9	0,1	0,1	27	8,7	5,79	8	20
Baie Desolation	60,0	3,6	13,8	8,3	0,2	0,2	33	3,8	5,84	5	5

Les ACS avec les notes les plus élevées par biorégion sont Dunira dans la biorégion du plateau continental Nord et la baie Desolation dans le détroit de Georgie, ainsi que l'ACS de l'île D'Arcy au haut-fond Beaumont dans la biorégion du plateau continental Sud (tableau 19). Sur les 26 ACS qui font partie des 20 premiers, 15 sont situées dans la biorégion du plateau continental Nord. Ces ACS peuvent être des endroits où la conservation et le rétablissement de la population de sébaste sont plus susceptibles de réussir, mais tant et aussi longtemps que le braconnage et les activités de pêche autorisées sont limités au minimum. On pourrait voir ces ACS comme des modèles pour les autres.

2.2.1 Note de conservation (de Haggarty 2015)

Pour évaluer la qualité de l'habitat et le niveau de protection du poisson dans les ACS, Haggarty (2015) a attribué une note de conservation à chacune des 144 ACS dans le sud de la Colombie-Britannique. Cette note tenait compte des caractéristiques ayant un lien avec le rendement de l'ACS : superficie de l'ACS, superficie de l'habitat (récif rocheux), pourcentage de l'habitat, isolation de l'habitat, prises accessoires de sébaste dans les pièges à crevettes, conformité des activités récréatives (établie à partir de relevés aériens) et la connectivité. Pour obtenir la note finale, Haggarty a additionné les notes de chacune des caractéristiques sans recourir à la pondération. La note minimale est de 8 et le maximum, de 24. La note de conservation moyenne de toutes les ACS était de 18,6. Aucune ACS ne s'est vue attribuer la note la plus basse ou la plus élevée possible. La plage observée s'échelonnait de 15 à 22. Les ACS avec les notes les moins élevées (15 à 17) sont énumérées au tableau 20. Ces ACS ont généralement une taille limitée et renferment un habitat de sébaste de petite superficie; une faible proportion de l'ACS est réservée à l'habitat du sébaste et cet habitat n'est pas isolé. Nous avons souvent constaté un faible respect des lois dans la pêche récréative, et des proportions plus élevées de prises accessoires dans les pièges à crevettes. Pour établir sa note de conservation, Haggarty (2015) a eu recours à des catégories de notation quelque peu différentes des nôtres et il a tenu compte d'autres caractéristiques importantes, comme les prises accessoires de sébaste et le respect des lois sur la pêche récréative. Néanmoins, nos deux approches ont permis de cibler huit ACS où il est possible d'accroître les avantages de conservation pour le sébaste.

- Baie Hardy - Rocher Five Fathom
- Rocher Patey
- Île Bentinck
- Île Passage
- Passage Haddington
- Baie Sooke
- Île Russell
- Île Maud

Tableau 19. Les vingt ACS les mieux classées en fonction de leurs notes cumulées des paramètres. Ces ACS pourraient présenter des avantages plus importants pour la conservation du sébaste.

ACS	Biorégion	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Dunira	Plateau continental du Nord	79,0	3,3	39,4	31,1	0,4	0,3	69	12,0	6,01	1	20
De l'île D'Arcy au haut-fond Beaumont	Plateau continental du Sud	53,9	1,2	21,0	11,3	0,9	0,2	49	3,3	5,93	2	5
Île West Banks	Plateau continental du Nord	154,5	3,6	48,0	74,2	0,4	0,1	98	5,0	5,92	3	20
Péninsule Porcher	Plateau continental du Nord	50,1	2,1	61,5	30,8	0,5	0,2	100	4,0	5,90	4	20
Baie Desolation	Détroit de Georgie	60,0	3,6	13,8	8,3	0,2	0,2	33	3,8	5,84	5	5
Île Goose	Plateau continental du Nord	105,5	3,9	52,8	55,6	0,5	0,2	93	33,0	5,81	6	20
Baie Kitasu	Plateau continental du Nord	64,8	2,3	22,4	14,5	0,3	0,2	63	29,0	5,81	6	20
Île West Aristazabal	Plateau continental du Nord	493,1	5,5	42,9	211,5	0,2	0,1	85	29,0	5,80	7	20
Inlet Salmon	Détroit de Georgie	17,5	5,7	22,1	3,9	0,1	0,1	27	8,7	5,79	8	20
Île Stephens	Plateau continental du Nord	112,0	5,1	34,1	38,2	0,4	0,3	76	10,0	5,70	9	20
West Calvert	Plateau continental du Nord	57,1	2,4	42,0	24,0	0,4	0,1	99	27,0	5,65	10	20
Passage Goletas	Plateau continental du Nord	36,7	7,2	19,7	7,2	0,2	0,1	19	1,4	5,64	11	5
Rochers Gull Sud	Plateau continental du Nord	20,9	1,9	24,7	5,2	0,9	0,1	80	17,0	5,64	11	20
Rochers Danger Nord	Plateau continental du Nord	128,8	4,3	15,1	19,5	0,4	0,1	76	5,0	5,63	12	20

ACS	Biorégion	Taille totale (km ²)	Distance jusqu'à la limite de pêche (km)	Habitat (en %)	Superficie de l'habitat (km ²)	Rapport entre la limite et la superficie	Longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste	Profondeur (% < 100 m)	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche (km)	Note	Classement	Modèle d'habitat
Saturna Sud	Détroit de Georgie	30,9	2,3	12,6	3,9	0,5	0,3	48	2,2	5,60	13	5
Goschen	Plateau continental du Nord	14,5	1,7	58,9	8,5	0,8	0,4	100	10,0	5,56	14	20
Archipel Broken Group	Plateau continental du Sud	39,7	2,0	60,4	23,9	0,5	0,5	99	1,8	5,56	14	5
Cap Estevan Point	Plateau continental du Sud	186,3	5,1	30,8	57,4	0,3	0,2	100	23,2	5,55	15	20
Île Lasqueti Sud	Détroit de Georgie	18,5	1,6	21,0	3,9	0,7	0,6	35	6,2	5,55	15	5
Baie Checleset	Plateau continental du Sud	149,4	4,7	14,3	21,4	0,2	0,3	98	9,9	5,51	16	5
Des îles Octopus au passage Hoskyn	Détroit de Georgie	35,9	7,2	15,7	5,6	0,1	0,2	87	4,5	5,51	16	5
Passage Otter	Plateau continental du Nord	162,5	3,7	23,8	38,7	0,3	0,3	50	44,0	5,50	17	20
Baie Hotham	Détroit de Georgie	22,4	3,0	18,6	4,2	0,2	0,1	25	9,0	5,46	18	5
Inlet Princess Louisa	Détroit de Georgie	6,3	4,1	41,7	2,6	0,0	0,0	52	1,4	5,46	18	20
Détroit de Smith	Plateau continental du Nord	69,8	3,8	31,6	22,0	0,4	0,3	83	27,0	5,36	19	20
Passage Weynton	Plateau continental du Nord	17,6	1,6	43,4	7,6	1,1	1,2	75	7,6	5,34	20	5

Tableau 20. ACS ayant obtenu les trois notes de conservation les plus basses (15 à 17 selon Haggarty 2015)

ACS	Cote de conservation	Justification d'une faible cote de conservation
Rocher Dinner	15	Superficie de l'habitat, % de l'habitat, conformité de la pêche récréative, prises accessoires
Northumberland		% de l'habitat, conformité de la pêche récréative
Trincomali		% de l'habitat, conformité de la pêche récréative
Copeland		Isolement, conformité de la pêche récréative, prises accessoires
Ouest du récif Bajo	16	Superficie de l'habitat, % de l'habitat
Île Maud		Superficie de l'habitat, % de l'habitat, conformité de la pêche récréative
Île Galiano Nord		Superficie de l'habitat, % de l'habitat, conformité de la pêche récréative
Top Knot		% de l'habitat, conformité de la pêche récréative
Pointe Lasqueti-Young	17	Superficie de l'habitat, % de l'habitat
Haddington		Superficie de l'habitat, % de l'habitat
Baie Sooke		Superficie de l'habitat, % de l'habitat
Baie Deepwater		Superficie de l'habitat, % de l'habitat, conformité de la pêche récréative
Hardy-Five Fathom		Taille, superficie de l'habitat
Bras Loughborough		Superficie de l'habitat, % de l'habitat
Cap Coffin		Superficie de l'habitat, % de l'habitat
Île Bentinck		Taille, superficie de l'habitat, isolement
Île Passage		Taille, superficie de l'habitat
Île Russell		Superficie de l'habitat, % de l'habitat
Rocher Patey		Taille, superficie de l'habitat
Octopus à Hoskyn		Conformité de la pêche récréative, prises accessoires
Saltspring N		Conformité de la pêche récréative
Île Valdes Est		Conformité de la pêche récréative
Île Ballenas		Conformité de la pêche récréative
Nanoose-Schooner		Conformité de la pêche récréative
Île Hardy		Isolement
Thetis-Kuper	Conformité de la pêche récréative, prises accessoires	

2.3 CONCLUSIONS

D'après les notes cumulées (≤ 3) de certains paramètres écologiques, les ACS suivantes, classées de 104 à 133, pourraient présenter des avantages moindres pour la conservation du sébaste et de ses habitats.

<i>Détroit de Georgie</i>	<i>Plateau continental du Sud</i>	<i>Plateau continental du Nord</i>
Haut-fond Mariners Rest	Île Bentinck*	Baie Hardy - Rocher Five Fathom*
Rocher Patey*	Baie Becher Est	Passage Haddington*
Milieu de la baie Finlayson	Île Trial	Cap Cracroft Point Sud - Îles Sophia
Île Passage*	Cap Duntze Head (Royal Roads)	Rochers Gull Nord
Récifs Danger	Baie Sooke*	Baie Bond
Cap McNaughton Point	Îles Discovery - Chatham	-
Île Russell*	De l'île Vargas à l'île Dunlap	-
Rocher Savoie - Récif Maude	-	-
Baie Departure	-	-
Vancouver Ouest	-	-
Baie Baynes - Cap Ship Point	-	-
Baie Oyster	-	-
West Bay	-	-
Cap Reynolds Point - Île Link	-	-
Île Chrome	-	-
Baie Upper Centre	-	-
Rocher Pam	-	-
Île Maud*	-	-
Baie Bedwell Harbour	-	-
Île Portland	-	-
Inlet Burrard Est	-	-
Cap Domett	-	-
Cap Coffin	-	-

*ACS ayant obtenu de faibles notes sur le plan de la conservation selon Haggarty (2015).

Un plus grand nombre d'ACS dans la biorégion du plateau continental du Nord pourraient procurer des avantages plus importants pour la conservation du sébaste que dans d'autres biorégions.

2.4 RECOMMANDATIONS

1. Utiliser les données de relevés existantes pour vérifier si le système de classement utilisé dans le présent rapport décrit avec précision l'état de conservation ou l'efficacité des ACS.
2. Évaluer plus en détail les ACS qui ont obtenu les notes les plus faibles à l'égard des paramètres afin de déterminer comment améliorer leurs avantages en matière de conservation du sébaste. Avant de modifier les limites ou de déplacer les ACS, envisager d'améliorer la conformité et d'effectuer un suivi écologique.

2.5 LACUNES EN MATIÈRE DE CONNAISSANCES ET RECHERCHES RECOMMANDÉES

- Il est possible d'augmenter la fiabilité des notes accordées pour la conservation en tenant compte d'autres critères pertinents, comme les prises accessoires de sébaste, le respect des lois et les risques externes, dont la politique et les changements climatiques. On recommande d'effectuer des recherches pour recueillir ce type d'information dans toutes les

ACS. Selon certains documents, la conformité dans les ACS du sud à certains endroits (Lancaster *et al.* 2017, Haggarty *et al.* 2016 b).

- On ne sait pas la valeur qu'ont les paramètres pris en compte dans le présent rapport quant à conservation du sébaste. Pour évaluer les paramètres, on pourrait réaliser des évaluations des stocks de sébaste et des relevés de l'habitat dans les ACS avec les notes de conservation les plus basses et les plus élevées, ainsi qu'à l'extérieur des sites de contrôle afin de quantifier et comparer l'efficacité de ces ACS.

CHAPITRE 3 : ÉVALUER LE RÉSEAU D'ACS PAR RAPPORT AUX CRITÈRES DES PARAMÈTRES IDÉAUX

Par mesure de précaution, les ACS devraient englober la superficie minimale d'habitat du sébaste afin que le poisson consacre la majeure partie de sa vie à l'intérieur des limites de l'ACS. La taille de l'ACS devrait être légèrement plus grande que l'habitat pour réduire les débordements de poisson adulte. De plus, les limites devraient englober des récifs complets plutôt que des récifs partiels afin de limiter le degré de débordement. Comme le sébaste côtier fréquente plusieurs profondeurs, les ACS devraient être suffisamment vastes et orientées de manière à englober les petits fonds et les zones profondes. Les limites de pêche ne devraient pas être trop rapprochées du centre des ACS pour s'assurer que les appâts utilisés pour la pêche le long des limites n'entraînent pas le sébaste hors de l'ACS. Les ACS doivent être placées dans un endroit stratégique de manière à ce qu'elles soient reliées à un réseau, pour s'assurer que certaines propagules de sébaste passent la majeure partie de leur vie en sécurité à l'intérieur des zones protégées.

3.1 MÉTHODE DE NOTATION

En nous fondant sur les analyses documentaires et l'expertise des auteurs, nous avons évalué les ACS en fonction des critères des paramètres écologiques idéaux suivants (voir aussi le tableau 16) :

- La superficie minimale est de 5 km².
- La distance jusqu'à la limite de pêche la plus proche est supérieure à 0,5 km.
- La superficie minimale de l'habitat du sébaste est de 3,4 km².
- Le rapport entre la limite et la superficie est inférieur à 1,59.
- La longueur de la limite qui recoupe l'habitat du sébaste est inférieure à 0,28.
- Les plages de profondeurs oscillent de 0 à 200 m.
- La distance jusqu'à l'ACS la plus proche est inférieure à 50 km.
- Des schémas d'ACS bien et moins bien conçues sont présentés à la figure 5.

3.2 RÉSULTATS

Quatorze ACS (8,5 %) satisfont à tous les critères des paramètres idéaux; cinq dans la biorégion du détroit de Georgie (banc Ajax-Achilles, baie Desolation, baie Hotham, bras Salmon, Saturna Sud), une dans la biorégion du plateau continental du Sud (de l'île D'Arcy au haut-fond Beaumont) et huit dans la biorégion du plateau continental du Nord (Dunira, bras Fish Egg, chenal Goletas, île Goose, baie Kitasu, rochers Danger Nord, île Aristazabal Ouest et île Banks Ouest). Il s'agit d'ACS très bien classées, toutes, sauf trois, se classant parmi les dix meilleures.

Trente-quatre ACS (21 %) satisfont à tous les critères idéaux sauf un et sont donc de bonnes candidates pour une amélioration réaliste (tableau 21 dans Dunham *et al.* 2019⁹). La superficie minimale de l'habitat du sébaste est un critère important; les ACS sans superficie importante d'habitat de sébaste ne protégeront probablement pas beaucoup de sébastes. Dix ACS ne disposent pas de la superficie minimale d'habitat de sébaste; six se trouvent dans la biorégion du détroit de Georgie (île Hardy, île Mitlenatch, baie Pendrell, inlet Princess Louisa, îlots Sisters, bras Teakerne) et quatre dans la biorégion du plateau continental du Nord (inlet Chancellor Ouest, baie Greenway, inlet Loughborough et inlet Upper Call). Les avantages de conservation de ces ACS seraient plus importants si elles protégeaient davantage l'habitat du sébaste. Quatorze ACS, cinq dans le détroit de Georgie et neuf dans le plateau continental du Nord, pourraient connaître des débordements plus importants et bénéficier d'une meilleure harmonisation de leurs limites avec les limites de l'habitat. Huit ACS, une dans le détroit de Georgie (îles Octopus), deux dans le plateau continental du Sud (baie Checleset et Cap Estevan Point) et cinq dans le plateau continental du Nord, pourraient bénéficier d'une augmentation de la plage de profondeurs, si possible. Deux ACS, l'inlet Bute Nord et l'île Lyell, pourraient bénéficier de la présence d'autres ACS plus à proximité.

Trente-six ACS (22 %) répondent à cinq des sept critères (tableau 22 dans Dunham *et al.* 2019⁹). La plupart de ces ACS pourraient bénéficier d'une meilleure harmonisation de leurs limites avec les caractéristiques de l'habitat afin de limiter les débordements de poissons adultes. De plus, bon nombre de ces ACS bénéficieraient d'une augmentation de la superficie de l'habitat qu'elles protègent dans les eaux plus profondes.

En améliorant les 70 ACS susmentionnées, plus les 14 ACS qui répondent déjà aux critères idéaux, alors 84 ACS (51 %) pourraient procurer des avantages considérables pour la conservation du sébaste, pourvu que les activités humaines autorisées aient des impacts négligeables et que la conformité soit élevée.

Vingt-neuf ACS (18 %) satisfont à quatre des sept critères des paramètres écologiques. Vingt-huit ACS (17 %) satisfont à trois critères sur sept. Vingt-trois ACS (14 %) ne satisfont qu'à un ou deux des critères idéaux (tableau 23 dans Dunham *et al.* 2019⁹). Dans le fond, ce qui rend la qualité de ces ACS optimale, c'est le fait qu'elles sont bien connectées et qu'elles se trouvent à moins de 50 km d'une autre ACS. Bien qu'un tiers de ces ACS soient suffisamment larges, il est fort probable que la plupart connaissent des débordements importants de poissons adultes. De plus, bon nombre d'entre elles sont de petite taille et contiennent peu d'habitats de sébaste qui ne s'étend pas jusqu'à une profondeur appropriée.

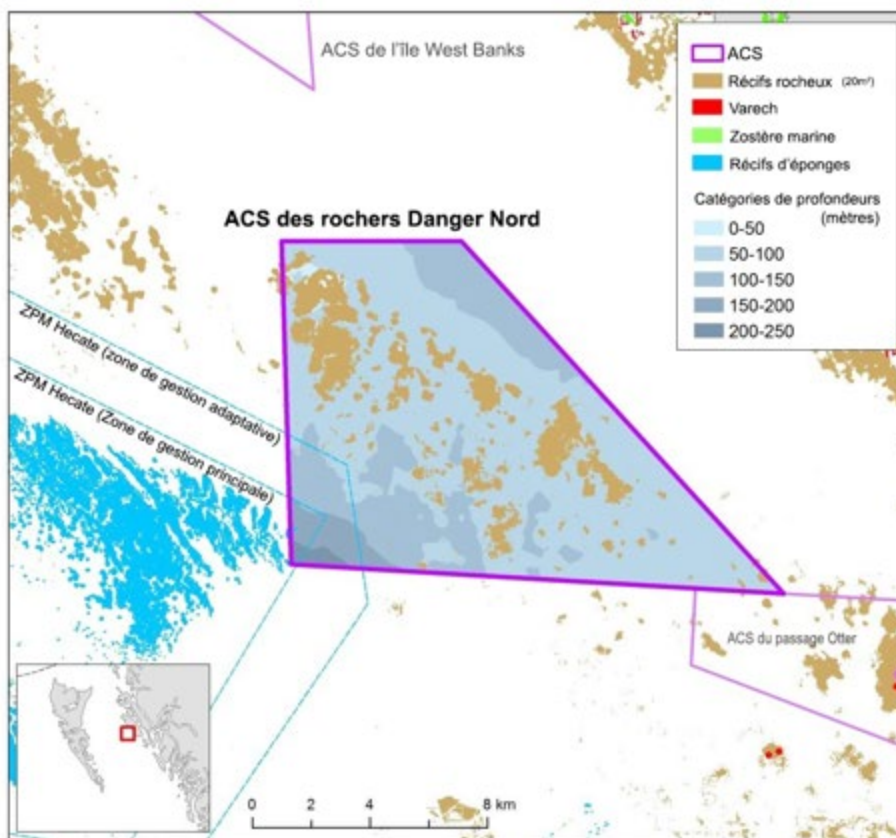
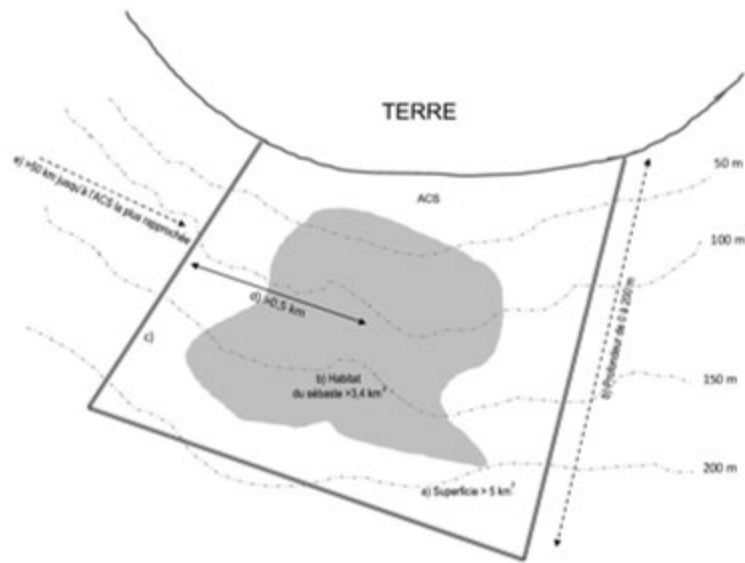


Figure 5a. Caractéristique d'une ACS bien conçue : a) passablement vaste; b) englobe un vaste habitat pour le sébaste à des profondeurs très variées; c) la limite ne croise pas l'habitat, de sorte que le débordement est limité; d) les limites de pêche sont éloignées du centre de l'ACS; et e) la zone protégée se trouve près d'autres ACS. L'ACS des rochers Danger Nord présente les caractéristiques d'une ACS bien conçue.

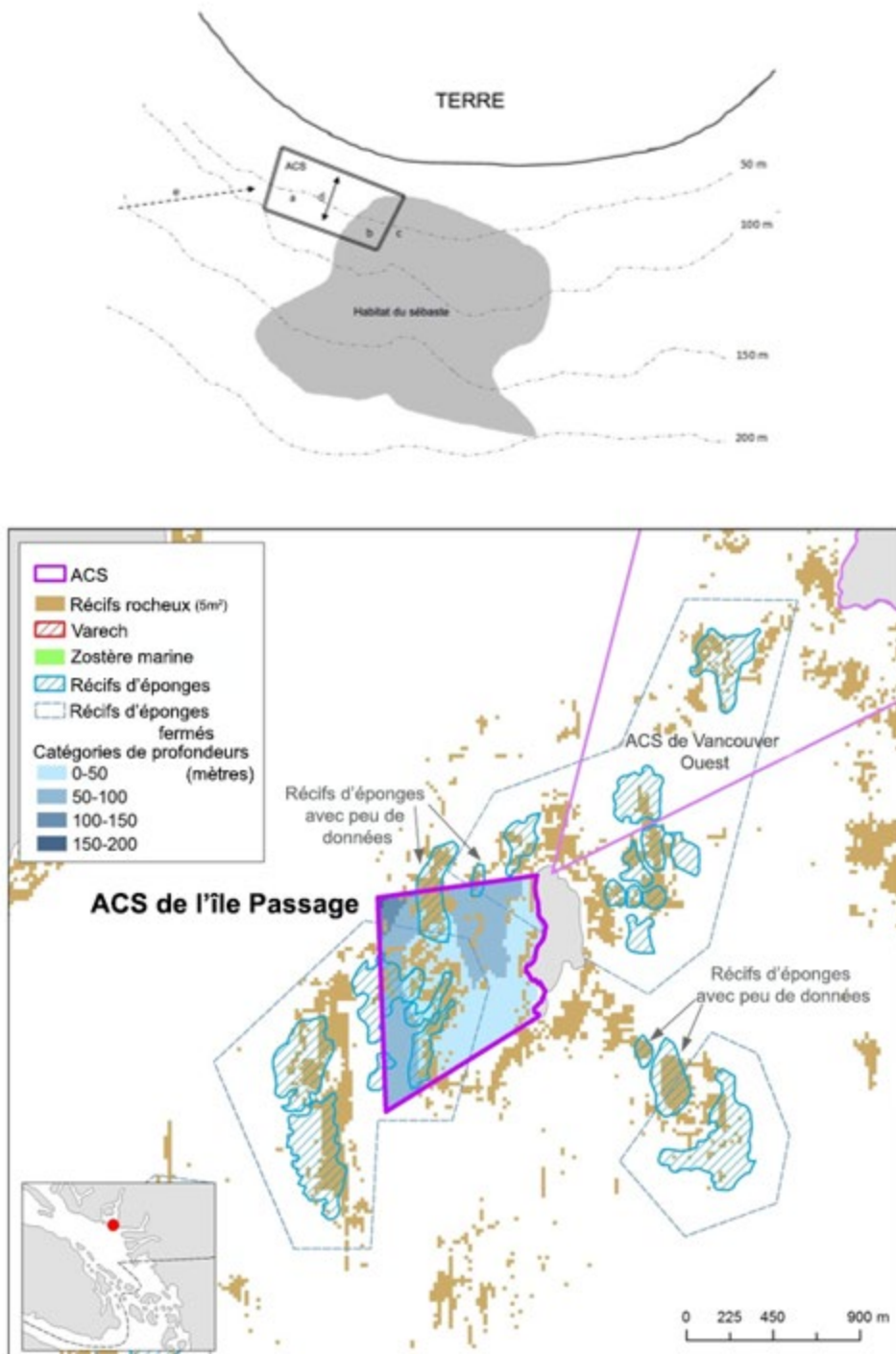


Figure 5b. Caractéristique d'une ACS mal conçue : a) peu étendue; b) englobe un petit habitat pour le sébaste à des profondeurs très limitées; c) la limite croise l'habitat, de sorte qu'il y a débordement; d) les limites de pêche sont trop rapprochées du centre de l'ACS; et e) la zone protégée se trouve loin d'autres ACS. L'ACS de l'île Passage présente les caractéristiques d'une ACS mal conçue.

Tableau 21. ACS répondant à six des sept critères liés aux paramètres écologiques idéaux.

Biorégion	ACS	Taille	Distance par rapport à la limite	Superficie d'habitat	Rapport entre le rebord et la superficie	Rapport entre le rebord et le récif qui le recoupe	Profondeur	Connectivité
Déroit de Géorgie	Îles Brethour, Domville, Forrest, Gooch	√	√	√	√		√	√
	Bras Bute Nord	√	√	√	√	√	√	
	Îles Copeland	√	√	√	√		√	√
	Île Hardy	√	√		√	√	√	√
	Île Lasqueti Sud	√	√	√	√		√	√
	Île Mitlenatch	√	√		√	√	√	√
	Des îles Octopus au passage Hoskyn	√	√	√	√	√		√
	Baie Pendrell	√	√		√	√	√	√
	Bras Princess Louisa	√	√		√	√	√	√
	Îles Read - Cortes	√	√	√	√		√	√
	Îles Sabine Channel-Jervis-Jedediah	√	√	√	√		√	√
	Îlots Sisters	√	√		√	√	√	√
Bras Teakerne	√	√		√	√	√	√	
Plateau continental du Sud	Baie Checleset	√	√	√	√	√		√
	Pointe Estevan	√	√	√	√	√		√
Plateau continental du Nord	Passage Bolivar	√	√	√	√		√	√
	Bras Chancellor Ouest	√	√		√	√	√	√
	Baie Greenway	√	√		√	√	√	√
	Rochers Gull sud	√	√	√	√	√		√
	Bras Loughborough	√	√		√	√	√	√
	Île Lyell	√	√	√	√	√	√	

Biorégion	ACS	Taille	Distance par rapport à la limite	Superficie d'habitat	Rapport entre le rebord et la superficie	Rapport entre le rebord et le récif qui le recoupe	Profondeur	Connectivité
	Îles Numas	√	√	√	√		√	√
	Passage Otter	√	√	√	√		√	√
	Péninsule Porcher	√	√	√	√	√		√
	Passage Salmon	√	√	√	√		√	√
	Îles Scott	√	√	√	√	√		√
	Baie Shelter	√	√	√	√		√	√
	Détroit de Smith	√	√	√	√		√	√
	Île Stephens	√	√	√	√		√	√
	Îles Storm	√	√	√	√		√	√
	Susquash	√	√	√	√	√		√
	Bras supérieur Upper	√	√		√	√	√	√
	Calvert Ouest	√	√	√	√	√		√
	Passage Weynton	√	√	√	√		√	√

3.3 RECOMMANDATIONS

1. Envisager d'améliorer les avantages que procurent certains ACS pour la conservation du sébaste, y compris les ACS qui sont énumérées au :
 - a. Tableau 21, qui répondent à tous les critères idéaux sauf un. Envisager de donner la priorité aux dix ACS qui n'ont pas la superficie minimale d'habitat pour le sébaste.
 - b. Tableau 22, qui répondent à cinq des sept critères.
2. Une évaluation plus poussée est justifiée pour au moins 23 des ACS énumérées au tableau 23 afin de déterminer si elles profiteraient d'un ajustement de leurs limites, ou si l'on devrait les déplacer vers de meilleurs endroits ou les retirer du réseau.

Tableau 22. ACS répondant à cinq des sept critères liés aux paramètres écologiques idéaux.

Biorégion	ACS	Taille	Distance par rapport à la limite	Superficie d'habitat	Rapport entre le rebord et la superficie	Rapport entre le rebord et le récif qui le recoupe	Profondeur	Connectivité
Déroit de Géorgie	Îlots Bell Chain	√	√	√	√			√
	Baie Davie	√	√		√		√	√
	Rocher Dinner	√	√		√		√	√
	Banc Halibut	√	√		√		√	√
	Indian Arm - Crocker	√	√		√		√	√
	Déroit de Malaspina	√	√		√	√		√
	Île Mayne Nord	√	√	√	√			√
	Haut-fond McCall	√	√		√		√	√
	Passage Northumberland	√	√		√		√	√
	Haut-fond Sinclair	√	√		√		√	√
	Îles Thetis - Kuper	√	√	√	√			√
	Baie Thurston	√	√		√		√	√
	Île Valdes Est	√	√		√		√	√
Plateau continental du Sud	Îles Broken Group	√	√	√	√			√
	Carmanah	√	√	√	√			√
	Passage Folger	√	√	√	√			√
	Pointe Pachena	√	√	√	√			√
	Ouest du récif Bajo	√	√	√	√			√
Plateau continental du Nord	Passages Bate et Shadwell	√	√	√	√			√
	Baie Belleisle	√	√		√		√	√
	Baie Brooks	√	√	√	√			√
	Des îles Browning au groupe Raynor	√	√	√	√			√
	Baie Burley - Lagon Nepah	√	√		√	√		√
	Dickson - Îles Polkinghorne	√	√	√	√			√
	Bras Drury - Îles Muirhead	√	√		√	√		√

Biorégion	ACS	Taille	Distance par rapport à la limite	Superficie d'habitat	Rapport entre le rebord et la superficie	Rapport entre le rebord et le récif qui le recoupe	Profondeur	Connectivité
	Goschen	√	√	√	√			√
	Passage Havannah	√		√	√		√	√
	Bras Holberg	√	√	√	√	√		
	Groupe McMullin	√	√	√	√		√	
	Passage Nowell	√	√	√	√			√
	Moresby Sud	√	√	√	√		√	
	Baie Thompson	√	√		√		√	√
	Topknot	√	√	√	√			√
	Île Viscount	√	√		√		√	√
	Baie Wakeman	√	√		√		√	√
	Wellborne	√	√		√		√	√

Tableau 23. ACS répondant uniquement à un ou deux des sept critères liés aux paramètres écologiques idéaux.

Biorégion	ACS	Taille	Distance par rapport à la limite	Superficie d'habitat	Rapport entre le rebord et la superficie	Rapport entre le rebord et le récif qui le recoupe	Profondeur	Connectivité
Détroit de Géorgie	Baie Baynes - Pointe Ship					√		√
	Récifs Danger							√
	Baie Departure		√					√
	Bras Burrard Est		√					√
	Haut-fond Mariners Rest							√
	Pointe McNaughton							√
	Milieu de la baie Finlayson						√	√
	Île Passage							√
	Rocher Patey							√
	Île Portland		√					√
	Île Russell		√					√
	Rocher Savoie - Récif Maude							√
Plateau continental du Sud	Baie Becher Est							√
	Île Bentinck							√
	Îles Discovery - Chatham		√					√
	Cap Duntze (Royal Roads)							√
	Rochers Race		√					√
	Baie Sooke							√
	Île Trial							√
	De l'île Vargas à l'île Dunlap		√					√
Plateau continental du Nord	Pointe Cracroft Sud - Îles Sophia							√
	Passage Haddington		√					√
	Baie Hardy - Rocher Five Fathom							√

CHAPITRE 4 : POSSIBLES CHANGEMENTS AUX ACS POUR AMÉLIORER LEURS AVANTAGES EN MATIÈRE DE CONSERVATION DU SÉBASTE

Pour établir la priorité des ACS en vue d'une étude plus poussée des changements éventuels, il est possible de les évaluer en fonction de paramètres individuels (taille, habitat du sébaste, profondeur et connectivité) ou de leurs notes cumulées qui tiennent compte de plusieurs paramètres. Peu importe l'approche employée, les ACS ayant obtenu une note moindre peuvent voir l'avantage de la conservation du sébaste augmenter grâce à un changement stratégique. La forme ou la taille d'une ACS peuvent être modifiées en ajustant les limites. Une mesure plus radicale pourrait consister à déplacer une ACS particulière à un nouvel emplacement. Les avantages en matière de conservation du sébaste que procurent tous les paramètres des ACS, à l'exception de la connectivité, peuvent être améliorés en ajustant les limites et en modifiant la configuration (tableau 24). Plus précisément, l'augmentation de la taille des ACS est un moyen efficace de résoudre les problèmes liés à la plupart des paramètres. En principe, nous croyons que la taille des ACS ne devrait pas être réduite dans la mesure du possible. Les ACS qui ont très peu d'habitats de sébaste pourraient devoir être déplacées s'il n'y a pas d'autres habitats à leur emplacement actuel. Les préoccupations relatives à la connectivité peuvent être résolues en créant de nouvelles ACS placées stratégiquement où il y a des lacunes dans le réseau. En général, les ACS ayant obtenu de mauvaises notes sur plusieurs paramètres, et dont les problèmes ne peuvent être résolus à leur emplacement actuel en ajustant les limites, devraient être déplacées ou éventuellement retirées du réseau. Il pourrait être avantageux d'éliminer les ACS les moins performantes et de compenser leur perte en augmentant la taille d'autres ACS prometteuses ou en créant de nouvelles ACS. Idéalement, tout changement apporté aux ACS existantes ne devrait pas entraîner une diminution nette de la superficie collective actuellement protégée dans le réseau.

Tableau 24. Changements possibles (et leurs répercussions) dans les aires de conservation du sébaste (ACS) pouvant aider à améliorer les paramètres importants pour la conservation du sébaste.

Paramètre	Indicateur		Changement aux ACS	Implications pour les ACS
Taille	Critères de taille minimale		Ajuster la limite	Changement dans la configuration entraînant une augmentation de la taille.
	Distance jusqu'à la limite la plus proche		Ajuster la limite	Changement dans la configuration; la taille pourrait rester inchangée ou augmenter.
Habitat du sébaste	Proportion de l'habitat		Ajuster la limite, déplacer	Changement dans la configuration, la taille pourrait rester inchangée, augmenter ou diminuer; déplacement.
	Superficie de l'habitat		Ajuster la limite, déplacer	Changement dans la configuration; la taille pourrait rester inchangée ou augmenter; déplacement.
	Isolement de l'habitat	Rapport entre le rebord et la superficie	Ajuster la limite	Changement dans la configuration entraînant probablement une augmentation de la taille.
		Longueur de rebord qui recoupe l'habitat du sébaste	Ajuster la limite	Changement dans la configuration, la taille pourrait rester inchangée ou augmenter.
Profondeur	Catégories de profondeur		Ajuster la limite	Changement dans la configuration entraînant probablement une augmentation de la taille.
Connectivité	Distance jusqu'à l'ACS la plus proche		Créer de nouvelles ACS	Ajouts au réseau.

CHAPITRE 5 : ZONES PROTÉGÉES AUTRES QUE LES ACS

Des zones abritant un habitat du sébaste et où celui-ci abonde existent sans aucun doute à l'extérieur des ACS. De telles zones, si on étudie leurs emplacements, peuvent être des candidates à intégrer au réseau en ajustant les limites des ACS voisines afin de les intégrer ou en déplaçant les ACS problématiques à ces endroits. Nous nous intéressons ici à la présence de l'habitat du sébaste qui existe dans les zones protégées à l'extérieur des ACS, car il est possible d'accroître la protection du sébaste dans les autres zones protégées, si on le juge nécessaire.

5.1 MÉTHODES

Pour déterminer la superficie de l'habitat du sébaste à l'extérieur des ACS qui se trouve dans d'autres zones protégées, nous avons utilisé la couche d'habitat du sébaste de 20 × 20 m à l'échelle de la côte, ainsi que l'ensemble de données du SRSAC qui contient des données sur les zones protégées de toutes les instances fédérales, provinciales et territoriales (CCAÉ 2017). Nous avons été incapables d'utiliser la couche de l'habitat du sébaste avec une résolution plus élevée (Habitat5m_EK20m) qui renferme les données multifaisceaux, puisque nous n'avons pu confirmer la couverture de 5 sur 5 m dans les zones situées à l'extérieur des 48 ACS sur la côte sud (Haggarty 2018). Au moyen du système ArcGIS, nous avons croisé la couche de l'habitat du sébaste de 20 sur 20 m avec l'ensemble de données du SRSAC afin de déterminer la partie de l'habitat du sébaste qui chevauche toutes les zones protégées. Les ACS qui croisent les zones de l'habitat ont été retirées, puis nous avons calculé la superficie des zones de chevauchement restantes dans le SIG.

5.2 RÉSULTATS

Il y a 169 zones protégées relevant de la compétence fédérale et provinciale qui contiennent des habitats de sébaste (la superficie totale de ces zones protégées est de 1 941 km². De toutes les zones protégées provinciales, les aires de conservation renferment la plus grande superficie totale d'habitat de sébaste (690 km²). Parmi les zones protégées fédérales, la ZPM de récifs d'éponges siliceuses du détroit d'Hécate et du détroit de la Reine-Charlotte, l'aire marine nationale de conservation (AMNC) Gwaii Haanas et la Réserve nationale de faune marine des îles Scott sont les plus importantes (420, 290 et 160 km², respectivement). Vingt-trois zones protégées contiennent plus de 10 km² d'habitat de sébaste et représentent environ 1 760 km² ou 91 % de l'habitat de sébaste disponible dans les zones protégées à l'extérieur des ACS (tableau 26). Quatorze des 23 zones protégées sont des aires de conservation provinciales. Trente-huit zones contiennent au moins 3,4 km² d'habitat de sébaste (1 856 km² au total) et 73 zones protégées contiennent au moins 1 km² d'habitat.

La province de la Colombie-Britannique n'a pas compétence pour gérer les pêches; par conséquent, le sébaste et son habitat ne sont pas protégés contre les pressions de la pêche dans les zones protégées provinciales. Par contre, le sébaste et son habitat sont quelque peu protégés dans les zones protégées de récifs d'éponges siliceuses de Pêches et Océans Canada, qui constituent une zone importante d'habitat du sébaste (431 km²). Dans les zones de conservation de récifs d'éponges siliceuses du détroit de Georgie et de la baie Howe (AMCEZ), les engins de pêche qui entrent en contact avec le fond sont interdits, mais la pêche à la traîne et la pêche à la ligne et à l'hameçon du saumon sont autorisées. Environ 16 à 17 % des AMNC de Gwaii Haanas offrent une certaine protection au sébaste et à son habitat; 14 % sont désignées comme étant des ACS, et 2 à 3 % (six zones, dont deux chevauchent une ACS) sont fermées à la pêche commerciale et à la pêche récréative (plan de gestion des AMNC de Gwaii Haanas 2010). Il y a quatre petites zones dans les AMNC à l'extérieur des ACS, soit environ

2 % (jusqu'à 5,8 km²), qui assurent une certaine protection au sébaste. En tout, les ZPM, les AMNC, les RNFM et les AMCEZ du gouvernement fédéral assurent une certaine protection à près de 880 km² d'habitat du sébaste à l'extérieur des ACS (tableau 27), augmentant ainsi la superficie de l'habitat protégé de 1 254 km² à 2 134 km².

Les ACS et les zones fédérales qui contribuent à l'atteinte des objectifs de conservation marine (OCM) ont des mesures de gestion pour protéger le sébaste côtier et son habitat. Par conséquent, 19,6 % de l'habitat de sébaste dans les eaux intérieures (tableau 27) bénéficie d'une certaine protection, ce qui est considérablement inférieur à l'objectif de conservation souhaité de 30 %. Pour atteindre la cible, on devra protéger 156 km² additionnels d'habitat du sébaste dans les eaux intérieures. Une façon d'y parvenir est de protéger adéquatement l'habitat du sébaste qui existe déjà dans toutes les zones protégées à l'extérieur des ACS. En revanche, 26,7 % de l'habitat de sébaste dans les eaux extérieures bénéficie présentement d'une protection (tableau 27), ce qui dépasse (de 460 km²) la cible de conservation désirée de 20 %. Dans l'ensemble, les ACS (14,9 %) et les zones fédérales qui contribuent à l'atteinte des OCM (10,5 %) protègent actuellement 25,4 % de l'habitat total du sébaste.

Tableau 25. Habitat du sébaste (modèle d'habitat de 20 sur 20 m seulement) dans les zones protégées à l'extérieur des ACS. Superficie en km².

Territoire de compétence		Type de zone protégée	n	Superficie totale Moyenne	Superficie totale Total	Superficie moyenne de l'habitat du sébaste	Superficie totale de l'habitat du sébaste
Provincial	Ministère des Parcs de la Colombie-Britannique	Parc provincial	78	8,2	638,6	1,9	146,1
		Zone de conservation	47	67,1	3 153,4	14,7	689,9
		Réserve écologique	18	28,3	508,9	4,8	86,6
		Zone protégée	2	0,8	1,7	0,3	0,6
	Terres de conservation administrées par la Colombie-Britannique	Aire de gestion de la faune	7	43,3	303,4	8,8	61,5
Fédéral	Parcs Canada	Aire marine nationale de conservation	1	3 500	3 500	289,6	289,6
		Parc national	2	115,5	231	35,1	70,1
	Pêches et Océans Canada	Zone de protection marine	1	2 409,9	2 409,9	420,1	420,1
		AMCEZ – Fermetures de récifs d'éponges siliceuses	9	3,2	29	1,2	10,8
	Service canadien de la faune	Refuge d'oiseaux migrateurs	3	5,2	20,8	2	5,9
		Réserve nationale de faune	1	1 154,6	1 154,6	159,6	159,6
Total			169	132,2	22 342,7	11,5	1 940,8

Tableau 26. Zones protégées n'incluant pas des ACS qui renferment au moins 3,4 km² d'habitat du sébaste.

Nom	Type d'aire protégée	Taille (km ²)	Habitat du sébaste (km ²)
Récifs d'éponges siliceuses du détroit d'Hecate et du détroit de la Reine-Charlotte	Zone de protection marine	1 502,4	420,1
Gwaii Haanas	Aire marine nationale de conservation	3 500,0	289,6
Îles Scott	Réserve nationale de faune en milieu marin	11 546,0	159,6
Duu Guusd	Zone de conservation	841,8	143,0
Hakai Luxvbalis	Zone de conservation	691,8	113,7
Daawuuxusda	Zone de conservation	457,9	89,5
Côte du Pacifique	Parc national	225,0	69,1
Baie Checleset	Réserve écologique	329,1	67,9
Ugwiwey/Cap Caution	Zone de conservation	154,4	55,8
Gitxaala Nii Luutiksm/Kitkatla	Zone de conservation	158,7	47,3
Lax Kwaxl/Îles Dundas-Melville	Zone de conservation	95,4	36,3
Baie Boundary	Aire de gestion de la faune	115,3	36,2
K'uuna Gwaay	Zone de conservation	131,6	28,2
Ksgaxl/Groupe d'îles Stephens	Zone de conservation	46,3	27,8
Cap Scott	Parc provincial	52,0	26,4
Nang Xaldangaas	Zone de conservation	98,0	24,4
Mahpahkum-Ahkwuna/Deserters-Walker	Zone de conservation	64,4	23,7
Kunxalas	Zone de conservation	123,6	21,2
Lax Ka'gass/Campania	Zone de conservation	34,3	17,6
Banks Nii Luutiksm	Zone de conservation	35,4	17,3
Île Vargas	Parc provincial	42,6	17,0
Archipel Broughton	Parc provincial	99,1	16,6
Monckton Nii Luutiksm	Zone de conservation	26,0	11,3
Île Flores	Parc provincial	29,9	9,5
Île Bligh	Parc provincial	30,3	9,4
Tofino Mudflats	Aire de gestion de la faune	12,3	9,1
Roberts Bank	Aire de gestion de la faune	87,7	8,5
Nuchatlitz	Parc provincial	16,1	8,1
Récifs d'éponges siliceuses du détroit d'Hecate et du détroit de la Reine-Charlotte	Zone de protection marine	907,6	6,9
Parc de la péninsule Brooks [appelé également Muqqiwn]	Parc provincial	38,6	6,6
Fiordland	Zone de conservation	76,0	6,3
God's Pocket	Parc provincial	14,9	6,2
Port de Victoria	Refuge d'oiseaux migrants	18,1	5,4

Nom	Type d'aire protégée	Taille (km ²)	Habitat du sébaste (km ²)
Aires de conservation des récifs d'éponges siliceuses dans le détroit de Georgie et la baie Howe	Autres mesures de conservation efficaces par zone	7,6	5,0
Maquinna	Parc provincial	13,7	4,4
Île Catala	Parc provincial	7,0	3,9
Plage de Parksville-Qualicum	Aire de gestion de la faune	9,5	3,5
Banc Sturgeon	Aire de gestion de la faune	77,6	3,4

5.3 RECOMMANDATIONS

1. Envisager de protéger 156 km² supplémentaires d'habitat du sébaste dans la zone de gestion intérieure si la protection de 30 % de l'habitat du sébaste est l'objectif de conservation souhaité.
2. Envisager d'accroître la protection du sébaste et de son habitat dans les zones protégées à l'extérieur des ACS. Pour établir un ordre de priorité, il faut tenir compte de ce qui suit :
 - a. Les sites dans la zone de gestion intérieure.
 - b. Les zones fédérales dans l'AMNC de Gwaii Haanas, la Réserve nationale de faune marine des îles Scott et le parc national du Canada Pacific Rim.
 - c. Les zones provinciales de conservation (en particulier Duu Guusd, Hakai Luxvbalis, Daawuuxusda), la réserve écologique de la baie Checleset, l'aire de gestion de la faune de la baie Boundary et le parc provincial de l'archipel Broughton. S'il est préférable d'appliquer des changements de gestion à un seul type d'aire protégée plutôt qu'à différents types d'aire protégée, il faut accroître la protection du sébaste dans toutes les aires de conservation provinciales en fermant les pêches.
 - d. Sélectionner les sites énumérés au tableau 26 pour combler les lacunes et améliorer la connectivité du réseau des ACS.

5.4 LACUNES DANS LES CONNAISSANCES ET RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE RECHERCHE

- Déterminer les zones marines situées à l'extérieur des ACS qui abritent un habitat excellent pour le sébaste, ainsi que des densités élevées de cette espèce. De telles zones pourraient exister dans les aires protégées ou ailleurs. Recueillir des commentaires auprès des Premières Nations et des intervenants, comme la communauté des plongeurs, les citoyens scientifiques, ainsi que les secteurs récréatifs et commerciaux.
- Évaluer les zones protégées à l'intérieur des ACS selon l'approche décrite dans le présent document pour déterminer les zones qui procurent au sébaste le plus d'avantages en matière de conservation.

Tableau 27. Habitat du sébaste (superficie [km²] et proportion [%]) dans les ACS et les autres zones protégées.

Biorégion/aire de gestion	Habitat total du sébaste	Habitat du sébaste dans les ACS	Habitat du sébaste dans les zones fédérales qui contribuent à l'atteinte des OCM ¹	Habitat du sébaste dans toutes les zones protégées à l'extérieur des ACS ²	% d'habitat du sébaste dans les ACS	% d'habitat du sébaste dans les ACS et les zones fédérales qui contribuent à l'atteinte des OCM	% d'habitat du sébaste dans toutes les zones protégées
Détroit de Georgie	688,2	142,5	10,9	80,8	20,7	22,3	32,5
Plateau continental du Sud	1 444,3	153,5	0,0	227,1	10,6	10,6	26,4
Plateau continental du Nord	6 265,8	957,9	868,8	1 632,9	15,3	29,2	41,3
Zone intérieure	1 501,6	283,9	10,9	147,1	18,9	19,6	28,7
Zone extérieure	6 896,6	970,0	869,1	1 793,7	14,1	26,7	40,1
Total	8 398,3	1 253,9	880,0	1 940,8	14,9	25,4	38,0

¹ Les zones fédérales protégées qui contribuent à l'atteinte des OCM comprennent l'AMNC de Gwaii Haanas, la RNFM des îles Scott, la ZPM du détroit d'Hecate, ainsi que les récifs d'éponges siliceuses du détroit de Georgie.

Montants calculés à partir du croisement de l'habitat du sébaste (20 sur 20 m) dans les zones fédérales protégées qui contribuent à l'atteinte des OCM avec les biorégions et les ensembles de données des zones de gestion.

L'habitat du sébaste situé dans les ACS a été exclu de ces zones.

Nombre calculé à partir du total de tous les habitats de sébaste (basé sur le modèle de 20 sur 20 m) dans les zones fédérales protégées qui contribuent à l'atteinte des OCM.

Superficie ajustée de l'habitat du sébaste en utilisant sa proportion (%) sur les côtes (totaux des zones de gestion et des biorégions) et en appliquant ce % au total exact pour l'ensemble des côtes (880 km²).

² Habitat du sébaste basé sur le modèle d'habitat de 20 sur 20 m. Comprend l'habitat du sébaste dans toutes les zones protégées à la grandeur des côtes situées à l'extérieur des ACS.

Nombres résultant du croisement avec les ensembles de données des zones de gestion et des biorégions qui présentent différents types de côtes.

Pour établir une correspondance des totaux sur l'ensemble des côtes entre les biorégions et les zones de gestion, on a déterminé le pourcentage d'habitat pour les différentes zones de gestion/biorégions et appliqué ce pourcentage au total exact (1 940,8 km²).

CHAPITRE 6 : CONCLUSIONS

Le principal objectif de la gestion des ACS est de conserver une partie des populations de sébastes côtiers et de leur habitat. Les stocks de plusieurs espèces de sébaste sont actuellement faibles, et il est primordial de rétablir ces populations. Pour assurer une conservation efficace de l'espèce, les ACS doivent renfermer un habitat pertinent et de qualité ainsi que des nombres importants de sébastes à tous les cycles biologiques, y compris de gros poissons et des poissons plus âgés. Elles doivent aussi protéger l'espèce contre la pression attribuable à la pêche afin que le taux de mortalité attribuable à l'activité humaine soit négligeable.

Plusieurs ACS sont plus petites que la taille minimale recommandée pour que les ZPM préservent leur biodiversité. Quoique le sébaste occupe un domaine vital peu étendu et qu'il bénéficie d'une protection spatiale dans les zones de moindre envergure, si les ACS sont trop petites, le poisson finira par s'aventurer au-delà des limites pour atteindre les zones de pêche. Pour compenser leur petite étendue, les ACS doivent être situées de manière stratégique dans un réseau permettant de retenir les propagules. Les ACS doivent protéger les habitats de qualité pertinents qu'utilisent les différentes espèces côtières que l'on retrouve à de nombreuses profondeurs. Les ACS qui obtiennent une faible note pour certains paramètres écologiques peuvent procurer moins d'avantages en matière de conservation et offrir une protection moindre pour le sébaste et ses habitats. Ces ACS devraient faire l'objet d'une évaluation plus poussée afin de déterminer comment améliorer leurs avantages en matière de conservation du sébaste. Les données et les relevés actuels peuvent servir à vérifier l'efficacité de notre système de classement. Même s'il est possible d'améliorer certaines ACS en ajustant leurs limites ou en les déplaçant, il faut envisager d'améliorer la conformité et d'instaurer une forme quelconque de surveillance écologique. Si des changements sont jugés nécessaires, il est possible d'ajuster les limites pour accroître la taille de l'ACS, étendre l'habitat (en incluant en eaux profondes) et de mieux isoler l'habitat pour limiter le débordement de poissons matures. Si une ACS et ses environs abritent peu d'habitats de sébaste, il vaudrait mieux les déplacer vers de meilleurs endroits, car il est impossible de combler cette lacune importante en ajustant les limites. Une corroboration plus poussée sur le terrain des ACS au moyen de méthodes d'échantillonnage non destructives permettra d'obtenir les données essentielles sur la densité et les habitats du poisson, en plus d'éclairer les décisions touchant les changements ou le déplacement des limites.

Les évaluations des ZPM à l'échelle mondiale ont malheureusement démontré qu'un paramètre, comme le pourcentage de zone protégée, peut être un indicateur trompeur de l'efficacité d'une ZPM (Edgar *et al.* 2014, Mora *et al.* 2006). Plus de dix ans après sa mise en place, le réseau des ACS en Colombie-Britannique pourrait maintenant profiter de changements stratégiques à certaines ACS afin d'améliorer la protection du sébaste. Les commentaires des Premières Nations et des intervenants sur les changements stratégiques appropriés jouent actuellement un rôle critique, parce qu'ils contribuent à améliorer les efforts de conservation du sébaste côtier et de ses habitats.

REMERCIEMENTS

Coastal Resource Mapping (CRM) Ltd. a procédé à certaines des analyses SIG nécessaires aux fins de ce rapport. Les employés de l'unité du Cadre pour la pêche durable à Pêches et Océans Canada, en l'occurrence Chantelle Caron, Neil Ladell, Darienne Lancaster, et Amy Mar, nous ont donné des conseils et des suggestions d'une grande utilité. Les commentaires formulés par les Alejandro Frid, Anya Dunham, Emily Rubidge, et Rebecca Martone, titulaires

de doctorats, ainsi que par les membres du comité directeur du SCCS, soit L. Lisa Christensen, Lesley MacDougall, Jessica Finney, et Lisa Settington, ont grandement permis d'améliorer le présent rapport.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Allison, G.W., Gaines, S.D., Lubchenco, J., and Possingham, H.P. 2003. Ensuring persistence of marine reserves: catastrophes require adopting an insurance factor. *Ecological Applications* 13(1). Supplement: The Science of Marine Reserves, pp. S8-S24.
- Bartholomew, A., Bohnsack, J.A., Smith, S.G., Ault, J.S., Harper, D.E., McClellan, and D.B. 2008. Influence of marine reserve size and boundary length on the initial response of exploited reef fishes in the Florida Keys National Marine Sanctuary, USA. *Landscape Ecol* 23: 55–65. DOI 10.1007/s10980-007-9136-0
- Berntson, E.A., and Moran, P. 2009. The utility and limitations of genetic data for stock identification and management of North Pacific rockfish (*Sebastes* spp.). *Rev Fish Biol Fisheries* 19: 233–247.
- Botsford, L., Micheli, F., and Hastings, A. 2003. Principles for the design of marine reserves. *Ecol. Appl.* 13: 25–31.
- Buonaccorsi, V.P., Kimbrell, C.A, Lynn, E.A., and Vetter, R.D. 2002. Population structure of copper rockfish (*Sebastes caurinus*) reflects postglacial colonization and contemporary patterns of larval dispersal. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 59: 1374–1384.
- 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. British Columbia, Canada. 159 p.
- California Department of Fish and Game. 2008. California Marine Life Protection Act: Master Plan for Marine Protected Areas.
- California MLPA Advisory Team. 2006. California Marine Life Protection Act Size and Spacing Analyses.
- Canadian Council on Ecological Areas (CCEA). 2017. [Conservation Areas Reporting and Tracking System \(CARTS\)](#).
- Chapman, M.R., and Kramer, D.L. 2000. Movement of fishes within and among fringing coral reefs in Barbados. *Environ Biol Fish*. 57: 11–24.
- Claudet, J., Osenberg, C.W., Benedetti-Cecchi, L., Domenici, P., Garcia-Charton, J.A., Perez-Ruzafa, A., Badalamenti, F., Bayle-Sempere, J., Brito, A., Bulleri, F. et al. 2008. Marine reserves: size and age do matter. *Ecology Letters*. 11: 481-489. doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01166.x
- Cope, J.M. 2004. Population genetics and phylogeography of the blue rockfish (*Sebastes mystinus*) from Washington to California. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 61: 332-342.
- COSEPAC. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le sébaste à dos épineux (*Sebastes maliger*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 78 p.

-
- COSEPAC. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le sébaste aux yeux jaunes (*Sebastes ruberrimus*), population des eaux intérieures de l'océan Pacifique et population des eaux extérieures de l'océan Pacifique, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 83 p.
- Culver, B.N. 1986. Results from tagging black rockfish (*Sebastes melanops*) off the Washington and northern Oregon coast. Proceedings of the international rockfish symposium, Anchorage, Alaska. Alaska Sea Grant Report no. 87.2, Alaska Sea Grant College Program, University of Alaska, Fairbanks, AK, p. 231–240.
- Dayton, P.K., Sala, E., Tegner, M.J., and Thrush, S. 2000. Marine reserves: parks, baselines, and fishery enhancement. *Bull Mar Sci.* 66: 617-634.
- Dunham, A., Mossman, J., Archer, S., Davies, S., Pegg, J., et Archer, E. 2018. Récifs d'éponges siliceuses dans le Déroit de Georgie et la Baie Howe : évaluation de la situation et conseils sur la surveillance écologique. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/021. x + 233 p.
- Dunham, J.S. 2018. The role of fisheries closures in population assessments and management of marine benthic invertebrates: a Dungeness Crab case study. PhD Dissertation. University of Victoria. 318 p.
- Edgar, G.J., and Barrett, N.S. 1999. Effects of the declaration of marine reserves on Tasmanian reef fishes, invertebrates, and plants. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.* 242: 107–144
- Edgar, G.J., Stuart-Smith, R.D., Willis, T.J., Kininmonth, S., Baker, S.C., Banks, S., Barrett, N.S., Becerro, M.A., Bernard, A.T.F., Berkhout, J. et al. 2014. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. *Nature.* 506: 216–220. doi:10.1038/nature13022.
- Fernandes, L., Green, A., Tanzer, J., White, A., Alinō, P.M., Jompa, J., Lokani, P., Soemodinoto, A., Knight, M., Pomeroy, B., Possingham, H., and Pressey, R. 2012. Biophysical principles for designing resilient networks of marine protected areas to integrate fisheries, biodiversity and climate change objectives in the Coral Triangle. Report prepared by The Nature Conservancy for the Coral Triangle Support Partnership, 152 p.
- Frale, B. W., Wagman, D.W., Frierson, T.N., Aguilar, A., and Sidlauskas, B.L. 2015. A new species of *Sebastes* (Scorpaeniformes: Sebastidae) from the northeastern Pacific, with a redescription of the blue rockfish, *S. mystinus* (Jordan and Gilbert, 1881). *Fishery Bulletin,* 113(4), 355-357. doi:10.7755/FB.113.4.1
- Freiwald, J. 2012. Movement of adult temperate reef fishes off the west coast of North America. *Can J Fish Aquat Sci.* 69(8): 1362–1374.
- Frid, A., McGreer, M., Gale, K., Rubidge, E., Blaine, T., Reid, M., et al. 2018. The area–heterogeneity tradeoff applied to spatial protection of rockfish (*Sebastes* spp.) species richness. *Conserv. Lett.*, 0, e12589.
- Frid, A., McGreer, M., Haggarty, D.R., Beaumont, J. and Gregr, E.J. 2016. Rockfish size and age: The crossroads of spatial protection, central place fisheries and indigenous rights. *Global Ecology and Conservation.* 8: 170-182. doi.org/10.1016/j.gecco.2016.09.008
- Friedlander, A.M., Golbuu, Y., Ballesteros, E., Caselle, J.E., Gouezo, M., and Olsudong, D. 2017. Size, age, and habitat determine effectiveness of Palau's Marine Protected Areas. *PLoS ONE* 12(3): e0174787. doi.org/10.1371/journal.pone.0174787

-
- Gaines, S.D., White, C., Carr, M.H., and Palumbi, S.R. 2010. Designing marine reserve networks for both conservation and fisheries management. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 107: 18286–18293.
- Gotshall, D.W., Smith, J.G., and Holbert, A. 1965. Food of the blue rockfish, *Sebastes mystinus*. *Calif Fish and Game*. 51: 147–162.
- Green, K.M., Greenley, A.P., and Starr, R.M. 2014. Movements of Blue Rockfish (*Sebastes mystinus*) off Central California with comparisons to similar species. *PLoS ONE* 9(6): e98976. doi:10.1371/journal.pone.0098976.
- Green, K.M., and Starr, R.M. 2011. Movements of small adult black rockfish: implications for the design of MPAs. *Marine Ecology Progress Series* 436: 219-230.
- Gwaii Haanas NMCA Management Plan. 2010. Gwaii Haanas National Marine Conservation Area Reserve and Haida Heritage Site. Interim Management Plan and Zoning Plan. 29 p.
- Haggarty, D.R. and Yamanaka, L. 2018. Evaluating rockfish conservation areas in southern British Columbia using a Random Forest Model of rocky reef habitat. *Coastal and Shelf Science* 208: 191-204.
- Haggarty, D.R., Martell, S.J.D., and Shurin, J.B. 2016a. Lack of recreational fishing compliance may compromise effectiveness of Rockfish Conservation Areas in British Columbia. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 73, 1587–1598.
- Haggarty, D.R., Shurin, J.B., and Yamanaka, K.L. 2016b. Assessing population recovery inside British Columbia's Rockfish Conservation Areas with a remotely operated vehicle. *Fish. Res.* 183: 165–179.
- Haggarty, D. 2015. An evaluation of the effectiveness of rockfish conservation areas in British Columbia, Canada. PhD Dissertation. University of British Columbia. 237 p.
- Haggarty, D. 2014. Rockfish conservation areas in B.C: Our current state of knowledge. David Suzuki Foundation. 84 p.
- Halpern, B.S., and Warner, R.R. 2003. Matching marine reserve design to reserve objectives. *Proc R Soc Lond B*. 270:1871–1878.
- Hannah, R.W., and Rankin, P.S. 2011. Site fidelity and movement of eight species of Pacific rockfish at a high-relief rocky reef on the Oregon Coast. *North American Journal of Fisheries Management*. 31: 483–494.
- Harper, J.R., and Morris, M.C. 2014. The Alaska ShoreZone Coastal Habitat Mapping Protocol. Prepared by Nuka Research and Planning Group, LCC, Seward, AK for the Bureau of Ocean Energy Management (Contract M11PC0037), Anchorage, AK.
- Hastings, A., and Botsford, L.W. 2006. A simple persistence condition for structured populations. *Ecology Letters*. 9: 846–852. doi: 10.1111/j.1461-0248.2006.00940
- Hyde, J., and Vetter, R.D. 2006. The origin, evolution, and diversification of rockfishes of the genus *Sebastes* (Curvier) *Molecular Phylogenetics*. 44: 790–811. doi: 10.1016/j.ympev.2006.12.026.
- Johansson, M.L., Banks, M.A., Glunt, K.D., Hassel-Finnegan, H.M., and Buonaccorsi, V.P. 2008. Influence of habitat discontinuity, geographical distance, and oceanography on fine-scale population genetic structure of copper rockfish (*Sebastes caurinus*). *Molecular Ecology*. 17: 3051-3061.

-
- Johnson, S.W., Murphy, M.L., and Csepp, D.J. 2003. Distribution, habitat, and behavior of rockfishes, *Sebastes* spp., in nearshore waters of southeastern Alaska: observations from a remotely operated vehicle. *Environmental Biology of Fishes* 66: 259-270.
- Lancaster, D., Dearden, P., Haggarty, D.R., Volpe, J.P., and Ban, N.C. 2017. Effectiveness of shore-based remote camera monitoring for quantifying recreational fisher compliance in marine conservation areas. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*. 27(4): 804–813.
- Lancaster, D., Dearden, P., and Ban, N.C. 2015. Drivers of recreational fisher compliance in temperate marine conservation areas: A study of Rockfish Conservation Areas in British Columbia, Canada. *Global Ecology and Conservation*. 4: 645-657.
- Largier, J. 2003. Considerations in estimating larval dispersal distances from oceanographic data. *Ecological Applications*, 13 (Supplement), S71–S89.
- Lea, R.N., McAllister, R.D., and Ventresca, D.A. 1999. Biological aspects of the nearshore rockfishes of the genus *Sebastes* from central California. *California Department of Fish and Game, Fish Bulletin*. 177: 1–109.
- Leis, J.M., Caselle, J.E., Bradbury, I.R., Kristiansen, T., Llopiz, J.K., Miller, M.J., O'Connor, M.I., Paris, C.B., Shanks, A.L., Sogard, S.M., Swearer, S.E., Trembl, E.A., Vetter, R.D., and Warner, R.R. 2003. Does fish larval dispersal differ between high and low latitudes? *Proceedings of the Royal Society B*. 280: 20130327.
- Lester, S.E., Halpern, B.S., Grorud-Colvert, K., Lubchenco, J., Ruttenberg, B.I., Gaines, S.D., Airamé, S., and Warner, R.R. 2009. Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Mar Ecol Prog Ser*. 384: 33–46. doi: 10.3354/meps08029
- Lotterhos, K.E., and Markel, R.W. 2012. Oceanographic drivers of offspring abundance may increase or decrease reproductive variance in a temperate marine fish. *Molecular Ecology* 21: 5009–5026.
- Lotterhos, K.E., 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*). *Evolutionary Applications* 7: 238-259. doi:10.1111/eva.12115.
- Love, M.S. 1980. Isolation of olive rockfish, *Sebastes serranoides*, populations off southern California. *US Fish Bull* 77: 975–983.
- Love, M.S., Yoklavich, M., and Thorsteinson, L. 2002. *The rockfishes of the Northeast Pacific*. University of California Press, Berkeley, CA.
- Lowe, W.H., and Allendorf, F.W. 2010. What can genetics tell us about population connectivity? *Molecular Ecology* 19: 3038–3051.
- Malcolm, H.A., Jordan, A., Creese, R.G., and Knott, N.A. 2016. Size and age are important factors for marine sanctuaries: evidence from a decade of systematic sampling in a subtropical marine park. *Aquat Conserv*. 26: 1090-1106.
- Markel, R.W. 2011. Rockfish recruitment and trophic dynamics on the west coast of Vancouver Island: fishing, ocean climate, and sea otters. Ph.D. thesis, University of British Columbia.
- Marliave, J., and Challenger, W. 2009. Monitoring and evaluating rockfish conservation areas in British Columbia. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 66: 995-1006.
- Matthews, K.M. 1990. A telemetric study of the home range and homing routes of copper and quillback rockfishes on shallow rocky reefs. *Canadian Journal of Zoology*. 68 :2243–2250.
-

-
- McCain, B.B., Miller, S., and Wakefield, W.W. 2005. Pacific Coast groundfish fishery management plan for the California, Oregon, and Washington groundfish fishery, Appendix B Part 2: Groundfish life history descriptions. Pacific Fisheries Management Council.
- McGreer, M., and Frid, A. 2017. Declining size and age of rockfishes (*Sebastes* spp.) inherent to Indigenous cultures of Pacific Canada. *Ocean and Coastal Management*. 145: 14-20.
- 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: 362-370.
- Miller, D.J., and Geibel, J.J. 1973. Summary of blue rockfish and lingcod life histories; a reef ecology study; and giant kelp, *Macrocystis pyrifera*, experiments in Monterey Bay, California.
- Miller, J.A., and Shanks, A.L. 2004. Evidence for limited larval dispersal in black rockfish (*Sebastes melanops*): implications for population structure and marine reserve design. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 61: 1723-1735.
- Moffitt, E.A., Botsford, L.W., Kaplan, D.M., O'Farrell, M.R. 2009. Marine reserve networks for species that move within a home range. *Ecological Applications*. 19(7): 1835–1847.
- Mora, C., Andréfouët, S., Costello, M.J., Kranenburg, C., Rollo, A., Veron, J., Gaston, K.J., and Myers, R.A. 2006. Coral reefs and the global network of Marine Protected Areas. *Science*. 312. Ecology. Policy Forum. 1750-1751.
- MPO. 2018. [Agrégats d'éponges siliceuses dans la baie Howe : sites, statut du récif et évaluation de l'importance écologique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/032.
- MPO. 2019. [Stratégies de conception du réseau de zones de protection marine de la biorégion de la plate-forme Nord](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/026.
- NOAA. 2013. Bathymetric Digital Elevation Model of British Columbia, Canada: Procedures, Data Sources, and Analysis. Prepared for NOAA, Pacific Marine Environmental Laboratory (PMEL) by the NOAA National Geophysical Data Center (NGDC), July 24, 2013 by Carignan, K.S., B.W. Eakins, M. Love, and M. Sutherland.
- OSPAR Commission. 2007. Background document to support the assessment of whether the OSPAR Network of Marine Protected Areas is ecologically coherent. 54 p.
- Palumbi, S.R. 2004. Marine reserves and ocean neighborhoods: the spatial scale of marine populations and their management. *Annual Review of Environment and Resources*. 29: 39-68.
- Parker, S.J., Rankin, P.S., Olson, J.M., and Hannah, R.W. 2007. Movement patterns of black rockfish *Sebastes melanops* in Oregon coastal waters. Pages 39–57 in J. Heifetz, J. DiCosimo, A. J.Gharrett, M.S. Love, V.M. O'Connell, and R.D. Stanley, editors. *Biology, assessment, and management of North Pacific rockfishes*. University of Alaska Fairbanks, Alaska Sea Grant Report AK-5G-07-01, Fairbanks.
- Parnell, P.E., Dayton, P.K., Lennert-Cody, C.E., Rasmussen, L.L., and Leichter, J.J. 2006. Marine Reserve Design: Optimal Size, Habitats, Species Affinities, Diversity, And Ocean Microclimate. *Ecological Applications* 16(3): 945-962.
- Petersen, C.H., Drake, P.T., Edwards, C.A., and Ralston, S. 2010. A numerical study of inferred rockfish (*Sebastes* spp.) larval dispersal along the central California coast. *Fisheries Oceanography*. 19(1): 21-41.

-
- 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. et al. 2003. Ecological attributes for evaluating candidate sites for marine reserves. *Ecological Applications* 13(1) Supplement, S199–S214.
- Roberts, C.M. 2000. Selecting marine reserve locations: optimality versus opportunism. *Bull Mar Sci.* 66: 581–592.
- Siegle, M.R., Taylor, E.B., Miller, K.M., Withler, R.E., and Yamanaka, K.L. 2013. Subtle population genetic structure in Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) is consistent with a major oceanographic division in British Columbia, Canada. *PLoS ONE* 8(8): e71083. doi:10.1371/journal.pone.0071083
- 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(1): 159-169.
- Shanks, A.L. 2009. Pelagic larval duration and dispersal distance revisited. *The Biological Bulletin.* 216(3): 373-385.
- Starr, R.M., and Green K.M. 2007. Species composition, relative abundance, and movements of important nearshore fish species along the north central California coast. Final Report to Pacific States Marine Fisheries Commission, 205 SE Spokane Street, Suite 100, Portland, OR 97202 USA. 42 p.
- 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.
- Toonen, R.J., Wilhelm, T.A., Maxwell, S.M., Wagner, D., Bowen, B.W., and Sheppard, C.R. 2013. One size does not fit all: the emerging frontier in large-scale marine conservation. *Mar Poll Bull.* 15: 7-10.
- Wallace, F., Tsou, T.S., Cheng, Y.W., and Wargo, L. 2010. Summary of the Coastal Black Rockfish Tagging Program, 1981-2008. State of Washington Department of Fish and Wildlife. Technical Report. No. FPT 11-02. 101 p.
- Yamanaka, K., and Logan, G. 2010. Developing British Columbia's Inshore Rockfish Conservation Strategy. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science* 2:28-46.
- Yamanaka, K.L., Lacko, L.C., Withler, R., Grandin, C., Lochead, J.K., Martin, J.C., Olsen, N., and Wallace, S.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. 4 p.
- Zeidberg, L.D., and Hamner, W.M. 2002. Distribution of squid paralarvae, *Loligo opalescens* (Cephalopoda, Myopsida), in the southern California Bight in the three years following the 1997–98 El Niño. *Marine Biology.* 141: 111–122.

ANNEXE : EXEMPLES DE TYPES D'HABITAT POUR LES ACS AVEC DE FAIBLES NOTES

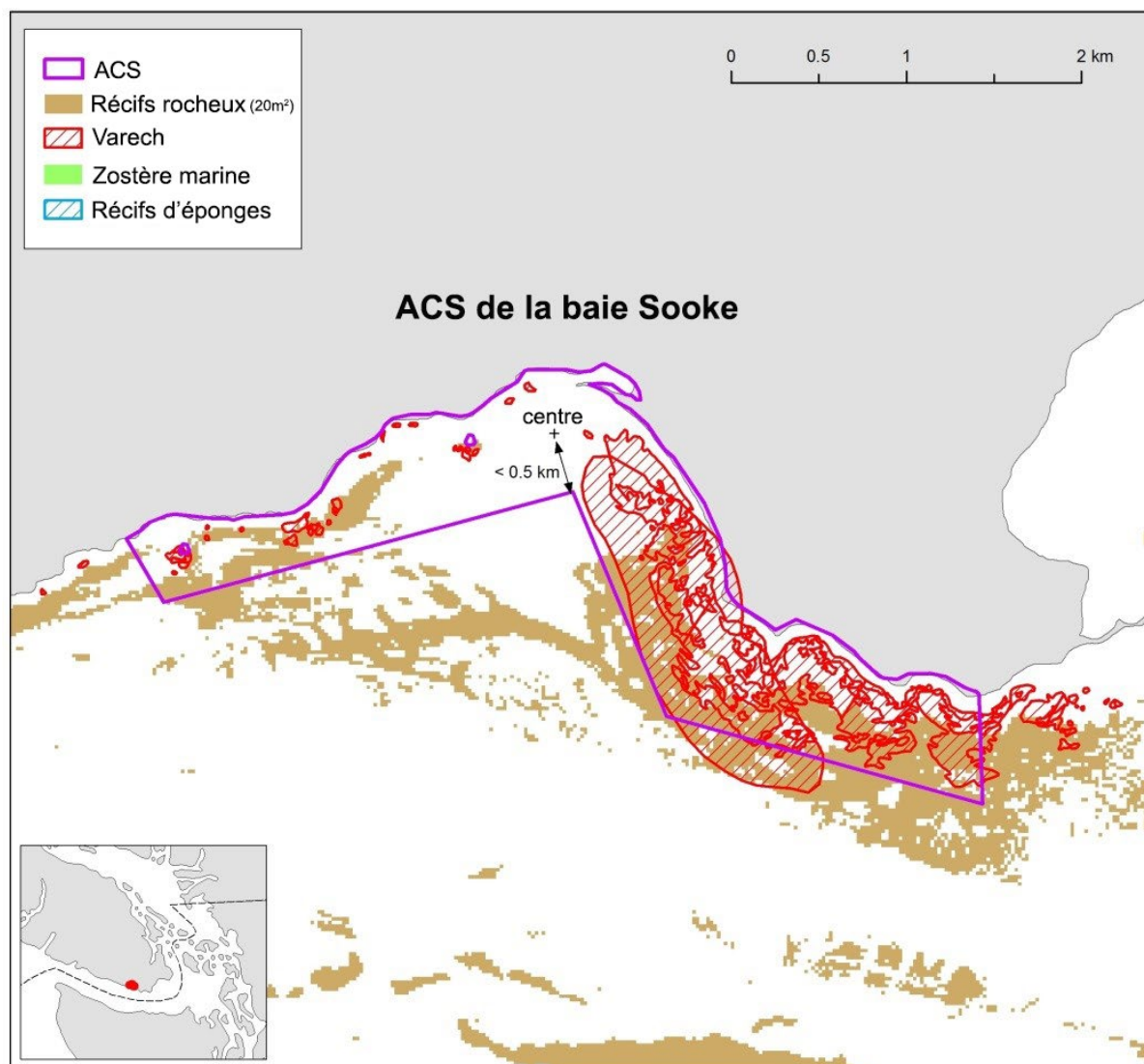


Figure A1. ACS où la distance entre le centre et la limite la plus proche est < 0,5 km.

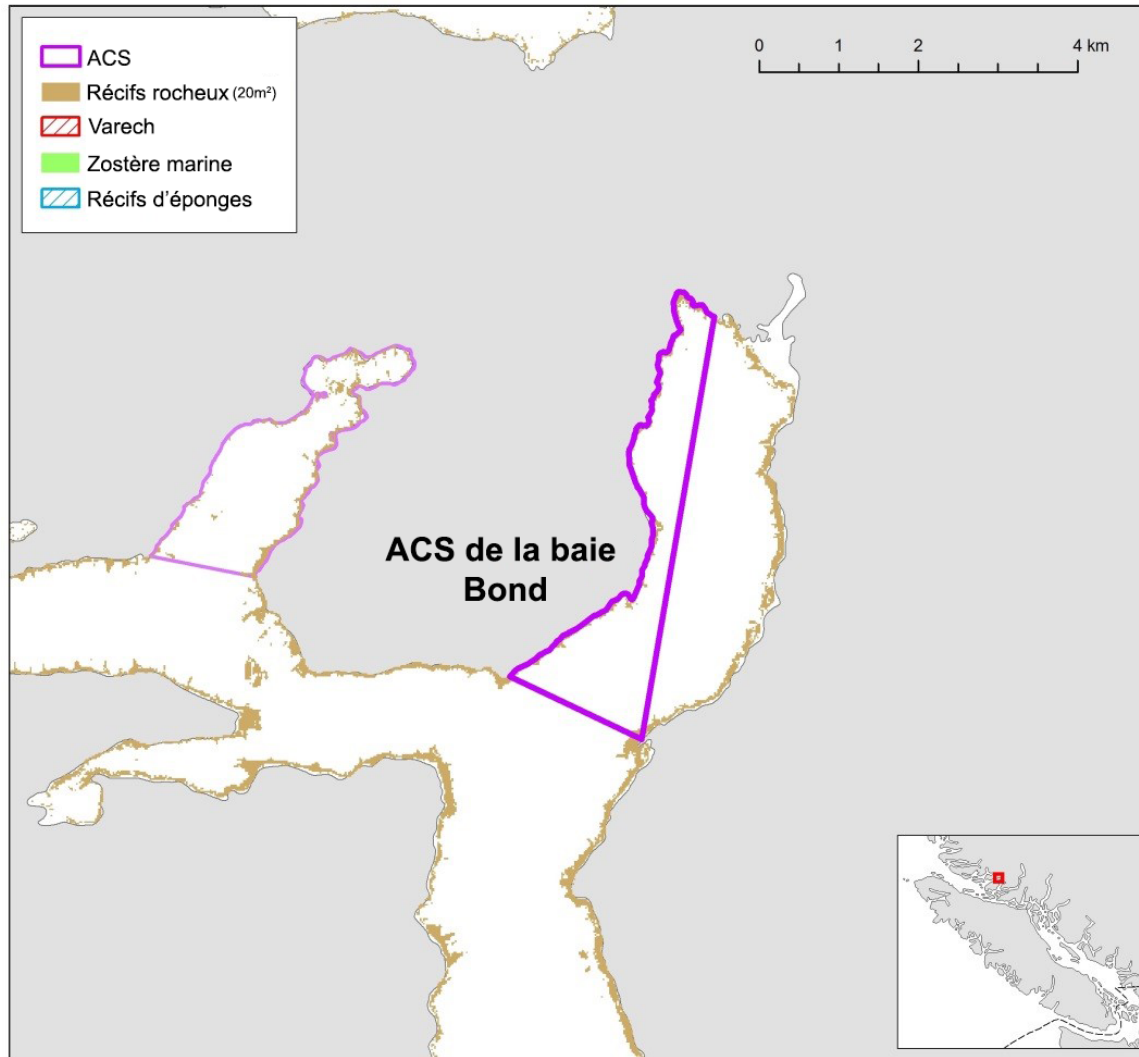


Figure A2. ACS avec une faible proportion d'habitats du sébaste.

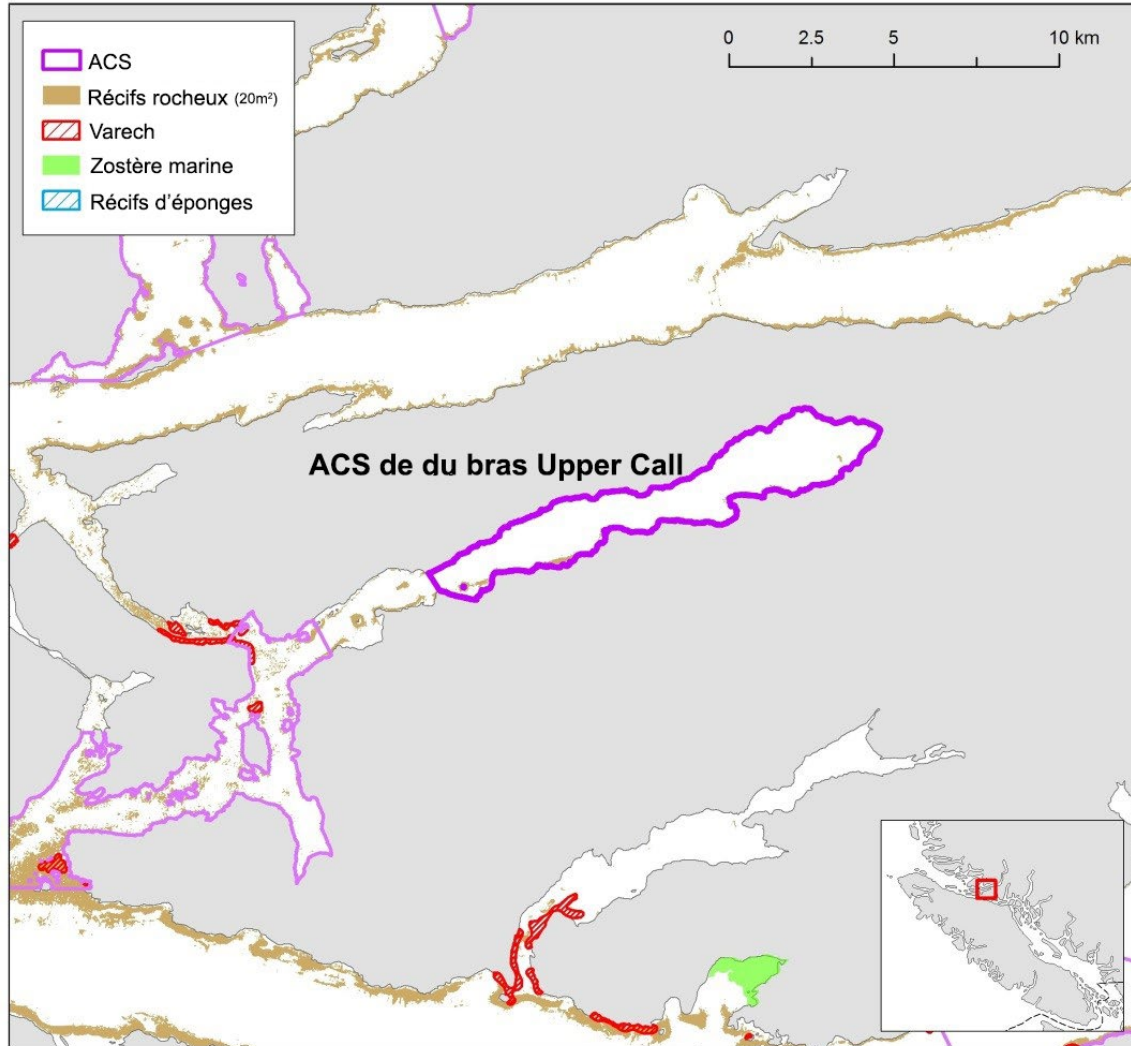


Figure A3. ACS avec très peu d'habitats du sébaste.

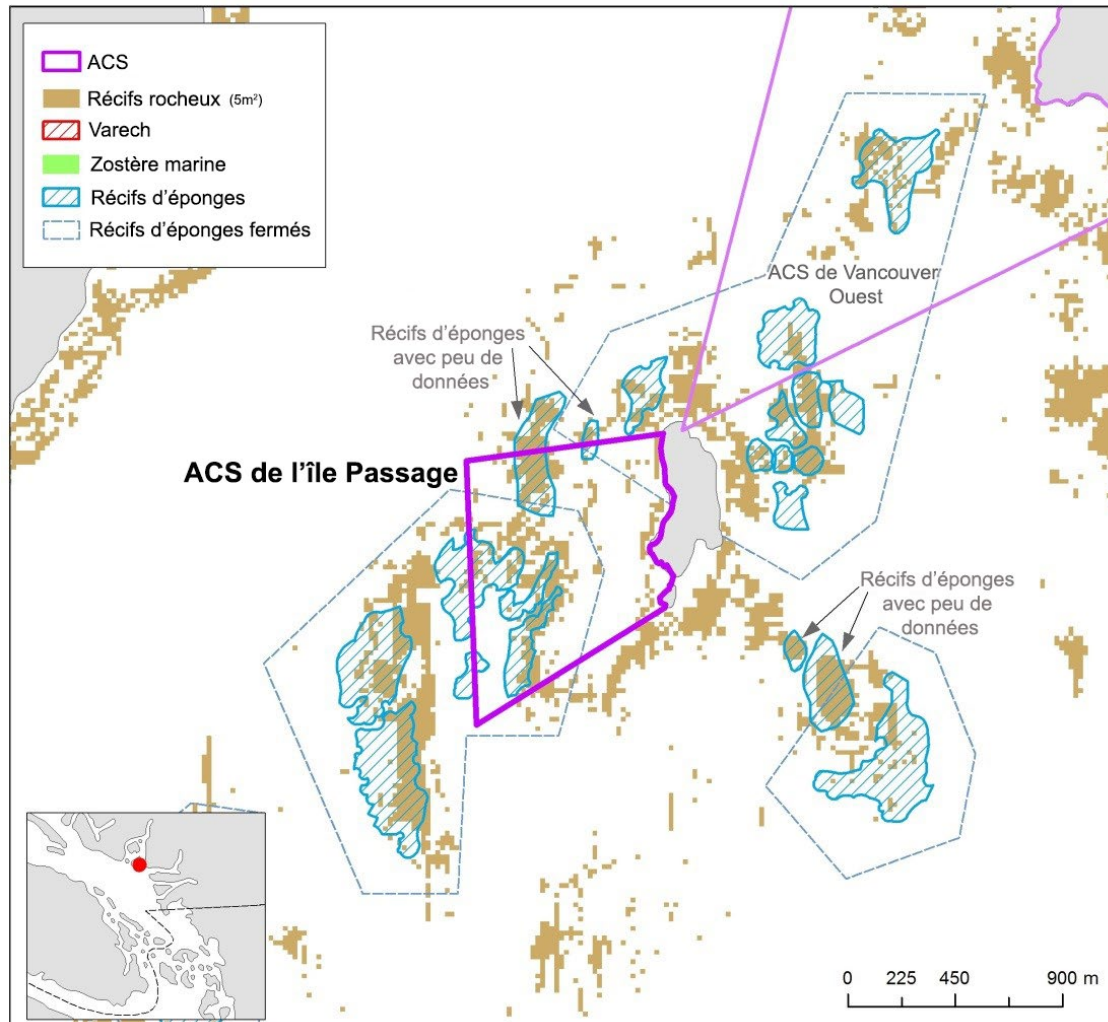


Figure A4. ACS où la limite croise l'habitat d'un récif d'éponges siliceuses.

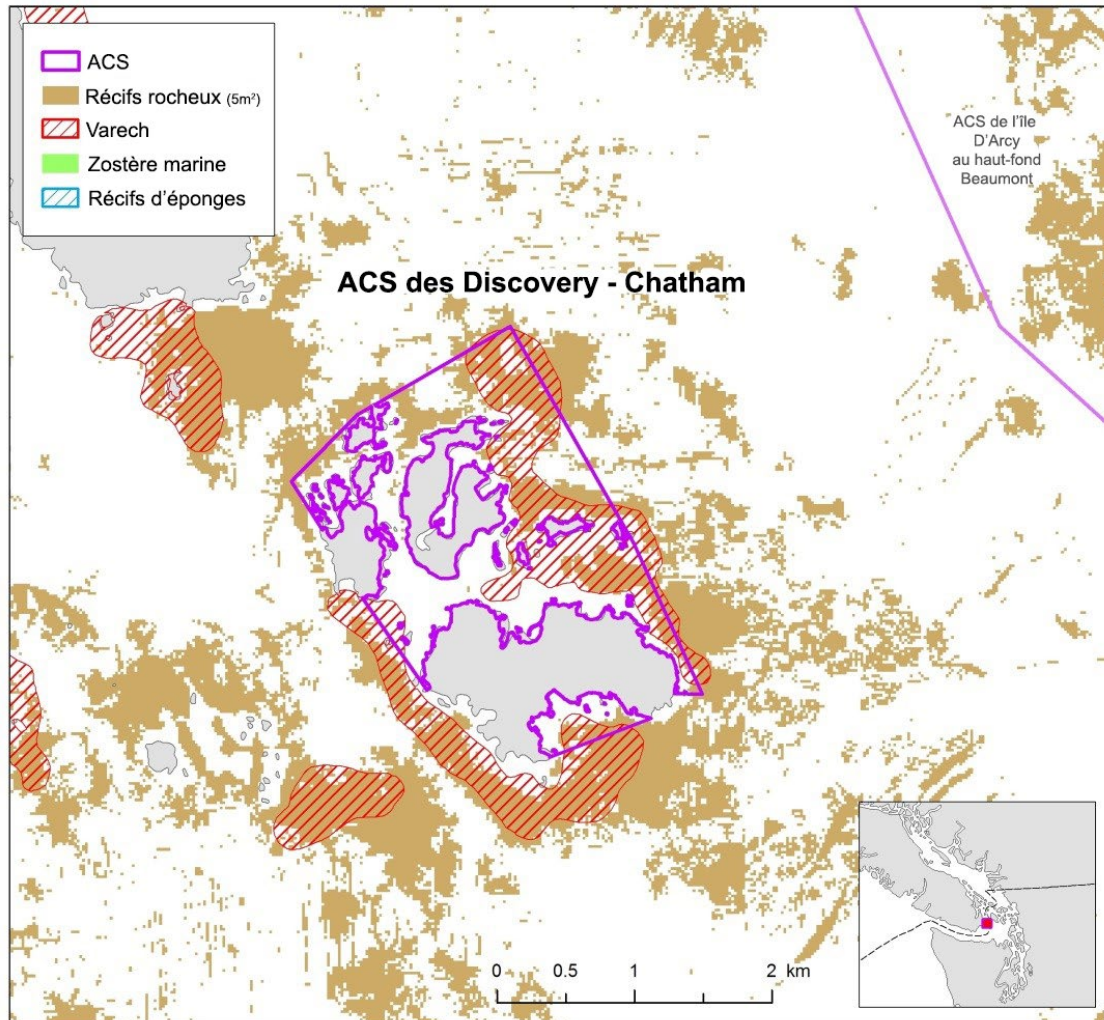


Figure A5. ACS où la limite croise l'habitat d'un récif rocheux.

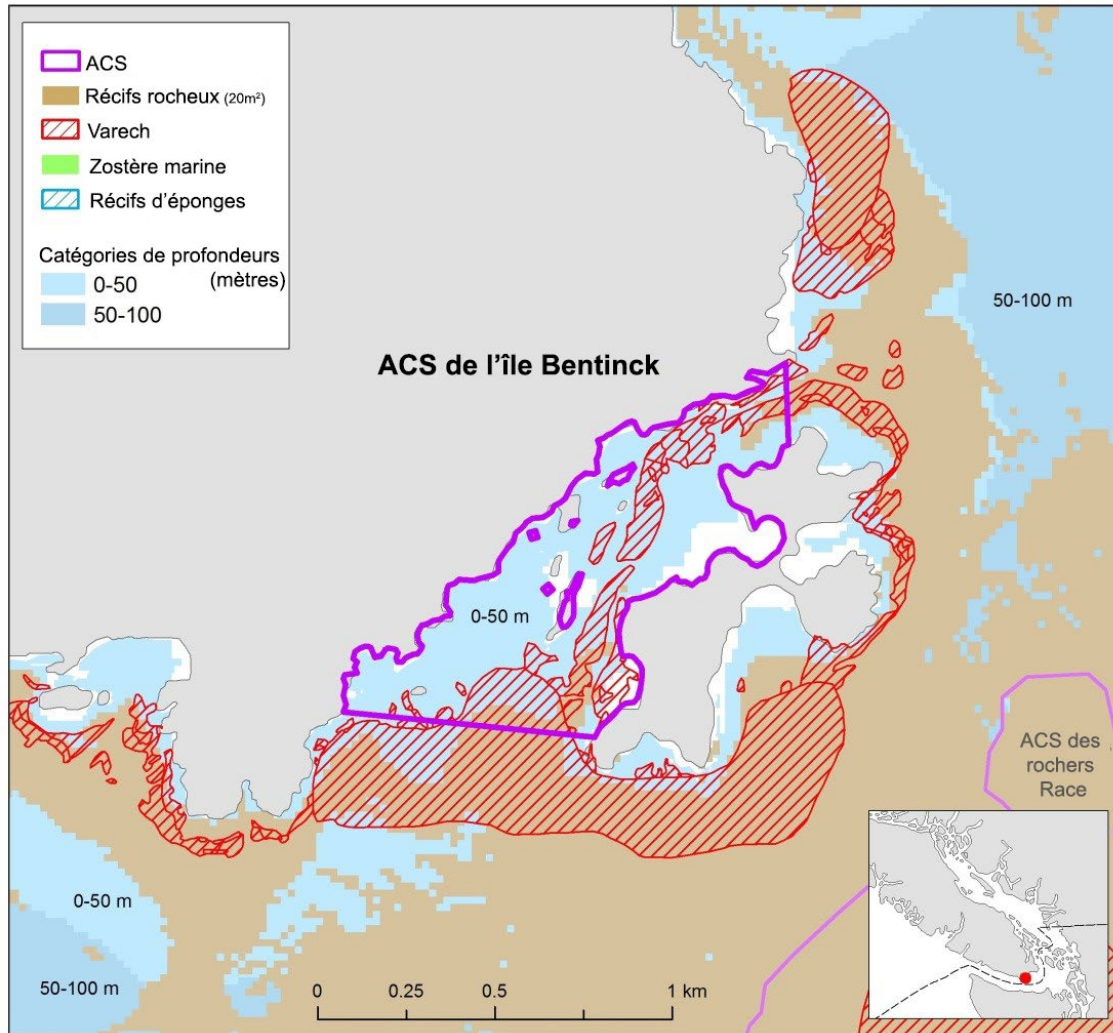


Figure A6. ACS qui englobe une eau peu profonde (< 50 m) seulement.