



DÉTERMINATION DE L'HABITAT D'ENFOUISSEMENT POTENTIEL DU LANÇON DU PACIFIQUE DANS LA RÉSERVE NATIONALE DE FAUNE EN MILIEU MARIN DES ÎLES SCOTT

Contexte

La réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott est la première zone marine protégée établie en vertu de la *Loi sur les espèces sauvages du Canada*. L'[objectif de conservation](#) de la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott (RNF des îles Scott) est de conserver à long terme les oiseaux de mer migrateurs, les espèces en péril, leur habitat, les liens écosystémiques et les ressources marines qui soutiennent ces espèces.

Pêches et Océans Canada (MPO) s'est engagé à élaborer un nouveau règlement sur les pêches en vertu de la *Loi sur les pêches* afin de restreindre les pêches qui présentent un risque pour les objectifs de conservation de la RNF des îles Scott. Le règlement proposé :

1. Interdira la pêche de trois espèces clés de poissons-fourrages qui servent de source de nourriture pour les oiseaux de mer (le lançon du Pacifique, le balaou japonais et le krill du Pacifique Nord);
2. Interdira le chalutage par le fond du poisson de fond dans les parties de la zone qui correspondent à l'empreinte actuelle du chalutage du poisson de fond;
3. Interdira la pêche du saumon au filet maillant et à la senne dans la RNF des îles Scott.

Le MPO s'est engagé à élaborer ce règlement en vue de sa publication préalable dans la partie I de la Gazette du Canada d'ici le 30 juin 2020.

La présente réponse des Sciences portera sur le lançon du Pacifique, un important poisson-fourrage pour les oiseaux de mer (Hedd *et al.* 2006) qui n'a pas de vessie natatoire et qui dépend fortement de substrats sableux convenables pour s'enfouir dans le plancher océanique (Robinson *et al.* 2013). La dépendance au substrat met en évidence la nécessité d'évaluer le chevauchement spatial et temporel possible avec la pêche entrant en contact avec le fond dans la RNF des îles Scott. Dans la présente réponse des Sciences, nous allons récapituler les meilleures données disponibles sur le fond marin et les prises rejetées de lançon et indiquer (sur une carte) les habitats pouvant convenir à l'enfouissement dans la zone infratidale. Les données sur le substrat et les prises de poissons rejetées serviront ensuite à évaluer le chevauchement spatial et temporel potentiel entre l'empreinte du chalutage de fond et l'habitat du lançon du Pacifique.

L'avis tiré de la présente réponse des Sciences orientera les futures restrictions des pêches aux endroits où la pêche pose un risque pour les objectifs de conservation de la RNF des îles Scott. L'avis viendra également étayer l'élaboration de la recherche ou des mesures d'atténuation des pêches pour le plan de gestion de la RNF des îles Scott en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada, les groupes autochtones ainsi que d'autres partenaires et intervenants.

Objectifs

1. Récapituler les meilleures données disponibles sur le fond marin et sur les prises commerciales de lançons rejetées en vue de la détermination et la cartographie préliminaires d'habitats pouvant convenir à l'enfouissement dans la zone infratidale dans la RNF des îles Scott.
2. Utiliser les renseignements du premier objectif pour caractériser, cartographier et évaluer le chevauchement spatial et temporel entre l'habitat d'enfouissement potentiel du lançon et l'empreinte du chalutage de fond dans la RNF des îles Scott.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 26 février 2020 sur la Détermination de l'habitat d'enfouissement potentiel du lançon du Pacifique dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott.

Renseignements de base

Réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott

La réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott abrite la plus forte concentration d'oiseaux de mer nicheurs dans les eaux canadiennes du Pacifique, accueillant 40 % des oiseaux de mer de la Colombie-Britannique, notamment 90 % des macareux huppés du Canada, 95 % des guillemots marmettes de la côte canadienne du Pacifique, 50 % de la population mondiale de stariques de Cassin et 7 % de la population mondiale de macareux rhinocéros. Les eaux océaniques environnantes sont un habitat d'alimentation clé pour les oiseaux qui nichent sur les îles, en particulier d'importantes espèces proies comme le balaou japonais, le krill et le lançon du Pacifique (voir les références dans Boutillier 2016).

La réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott s'étend sur environ 11 546 km², dont environ 2 319 km² (20 %) chevauchent l'empreinte de la pêche commerciale du poisson de fond au chalut de fond (établie en 2012). Dans la présente réponse des Sciences, l'accent est mis sur les régions où l'empreinte du chalutage de fond chevauche les profondeurs de l'eau inférieures à 100 m de la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott, la zone d'étude de 797 km² illustrée sur la figure 1 de l'annexe.

Régimes alimentaires des oiseaux de mer

Le lançon du Pacifique est un élément important du régime alimentaire de plusieurs espèces d'oiseaux de mer nichant dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott, notamment le guillemot marmette (*Uria aalge*), le macareux moine (*Fratercula cirrhata*) et le macareux rhinocéros (*Cerorhinca monocerata*). Des études ont montré que chez deux de ces espèces, le macareux moine et le macareux rhinocéros, le succès de la reproduction est étroitement lié à la disponibilité du lançon du Pacifique au cours d'une année donnée – plus il y a de lançons disponibles, plus ces oiseaux réussissent à se reproduire (p. ex. Hedd *et al.* 2006). Les données sur l'alimentation des oisillons du Macareux rhinocéros recueillies par Environnement et Changement climatique Canada sur l'île Triangle, dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott, révèlent que le lançon composait plus de 40 % de leur régime alimentaire pendant sept des 14 dernières années (voir la figure 2 de l'annexe).

On a émis l'hypothèse que les oisillons de Macareux consomment davantage de lançon les années où la transition printanière se produit dans les deux premières semaines d'avril (Borstad *et al.* 2011). Durant cette transition, une masse d'eau froide et très productive du nord traverse la région des îles Scott et crée probablement de bonnes conditions d'alimentation pour la

nouvelle cohorte de lançons, qui à leur tour deviennent ainsi plus disponibles plusieurs mois plus tard pour les oiseaux de mer de l'île Triangle, lorsqu'ils nourrissent de leur progéniture.

Cycle biologiques du lançon du Pacifique

Le lançon du Pacifique est une petite espèce à courte durée de vie qui ne possède pas de vessie natatoire et qui a un cycle biologique relativement complexe nécessitant une variété d'habitats pour soutenir ses populations. Le lançon ne fait pas l'objet d'une pêche commerciale en Colombie-Britannique, contrairement aux espèces congénères qui sont pêchées en mer du Nord à des fins industrielles telles que l'huile et la farine (lançon nordique, *A. marinus*) et au Japon pour l'alimentation (*A. personatus*). Par conséquent, on sait peu de choses sur la répartition ou la quantité des habitats de frai, d'enfouissement ou d'alimentation le long de la côte Pacifique en général, ou dans la RNF des îles Scott en particulier.

Il est toutefois important d'obtenir ces renseignements, car des activités telles que la pêche entrant en contact avec le fond (c'est-à-dire le chalutage) peuvent nuire aux populations de lançon ou à leurs habitats et en fin de compte se répercuter directement sur les oiseaux de mer et les autres prédateurs vertébrés marins. Au large de la côte sud-est de l'Écosse, par exemple, la pêche commerciale du lançon (*A. marinus*) au chalut de fond de 1990 à 1999 a eu un effet négatif sur les populations d'oiseaux de mer en éliminant leurs proies, ce qui a entraîné la fermeture, en 2000, des zones au large de la côte nord-ouest du Royaume-Uni à la pêche au chalut (Daunt *et al.* 2008).

En général, le lançon se nourrit de petit zooplancton dans la colonne d'eau pendant la journée, du printemps à la fin de l'automne (de mars à octobre). Il s'enfouit dans les sédiments infratidaux pendant quelques heures, durant l'obscurité totale, lorsque l'absence de visibilité ne lui permet pas de se nourrir. À la fin de l'automne ou au début de l'hiver (de novembre à janvier), la plupart des lançons cessent de se nourrir et les plus âgés entrent et restent dans les sédiments des fonds marins infratidaux convenables pour développer des gonades; les poissons finissent par sortir brièvement des sédiments pendant cette période pour pondre dans les zones de sable grossier de la zone infratidale ou intertidale (Robards *et al.* 1999; C. Robinson, MPO, Station biologique du Pacifique, Nanaimo, C.-B., inédit).

Les propriétés des sédiments des habitats d'enfouissement des lançons sont bien décrites dans la littérature primaire. Par exemple, sur la côte de la Colombie-Britannique, on a constaté que le lançon utilisait des sédiments constitués de sable aux grains moyens à grossiers à faible teneur en limon (Haynes *et al.* 2008; Robinson *et al.* 2013). En Alaska, *A. hexapterus* affiche une forte préférence pour les sédiments de sable aux grains moyens à grossiers (Ostrand *et al.* 2005). Les sédiments dans les habitats d'enfouissement infratidaux d'*A. personatus* dans les îles San Juan présentent des propriétés semblables (Greene *et al.* 2017).

Détermination d'habitats d'enfouissement convenables dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott

Environnement géologique

Le banc Cook, dans la RNF des îles Scott, est un banc peu profond qui s'étend vers le nord-ouest depuis le nord de l'île de Vancouver et fait partie du bassin de la Reine-Charlotte. La formation Skonan est une unité lithostratigraphique sédimentaire marine du Tertiaire présente dans une grande partie du bassin de la Reine Charlotte (Shouldice 1973; Young 1981). Sur le banc Cook, la formation Skonan affleure à la surface ou est recouverte de sédiments marins peu profonds qui se sont déposés depuis le dernier maximum glaciaire; le niveau local de la mer était au moins 95 m plus bas, exposant une grande partie du banc Cook à des conditions

subaériennes (Lutenauer *et al.* 1989). Les conditions de dépôt modernes sont caractérisées par de forts courants de marée et par le remodelage par l'activité des tempêtes. Le sable et le gravier sont les sédiments superficiels dominants dans les eaux de moins de 100 m de profondeur et la vase est généralement absente. Les zones de vagues de sable sont mobiles et sont remodelées par l'activité des vagues et des courants, tandis que les dépôts de gravier sont immobiles. Les sédiments calcaires sont courants sur le banc Cook et atteignent une concentration de 100 % à des endroits proches des îles Scott (Bornhold et Barrie 1991). Ces dépôts calcaires s'étendent probablement plus à l'est en concentrations plus faibles.

Les fonds marins ont été classifiés selon les méthodologies d'Endris et ses collaborateurs (2011). Ces auteurs présentent 34 classes dans leur analyse des fonds marins des îles Gulf du sud et de l'archipel de San Juan. Nous avons simplifié la classification du banc de Cook en raison du manque de données sur la taille des grains de sédiments et pour pouvoir l'appliquer efficacement à un modèle d'habitat du poisson. Les caractéristiques des fonds marins ont été classées en fonction de leur morphologie et de l'intensité de la rétrodiffusion acoustique. Nous avons repris les données précédentes sur la granulométrie des sédiments pour limiter la taille des grains de la classification morphologique. Nous présentons ici trois classes sur le banc Cook : « morphologies des fonds », « affleurements rocheux et dépôts de gravier » et « fonds marins plats sans relief ». Pour la classe « morphologies des fonds », deux sous-groupes ont été fusionnés : les rubans de sable et les vagues de sable, qui sont tous deux révélateurs d'une contrainte de cisaillement du fond surélevé, produite par les forts courants de fond. La classe des « morphologies des fonds » est présentée dans Endris *et al.* (2011), mais il n'y a pas de rubans de sable dans les îles Gulf du sud et dans l'archipel de San Juan. La classe « affleurements rocheux et dépôts de gravier » du banc Cook comprend les classes suivantes d'Endris *et al.* (2011) : « monticule ou crête linéaire », « sédiments non consolidés » sous le groupe sable/gravier, « pinacle ou bloc rocheux » et « substrat rocheux fracturé ». La classe « fonds marins plats sans relief » du banc Cook n'est pas représentée dans la classification d'Endris *et al.* (2011). Les « sédiments non consolidés » sous le groupe sable/gravier sont semblables, mais sur le banc Cook, il n'y a pas de gravier dans la classe des fonds marins plats et sans relief.

Pêche au chalut de fond du poisson de fond dans la RNF des îles Scott

Nous avons examiné les prises (débarquées ou rejetées à la mer) de lançon dans la RNF des îles Scott figurant dans les données sur la pêche commerciale du poisson de fond au chalut de fond du système des opérations des pêches du MPO (GFFOS). Ces données proviennent d'une fusion des journaux de bord des observateurs en mer, qui fournissent un dénombrement, calée par calée, des autres informations géographiques et des quantités de chaque espèce capturée, et des données du programme de vérification à quai qui indiquent le poids réel de chaque espèce débarquée. Les événements de pêche au chalut (traits) sont consignés dans la base de données, avec un point de départ ou d'arrivée ou une combinaison des deux. Tous les événements de pêche ne sont pas assortis d'un ensemble déclaré de coordonnées et ne comportent pas un point d'arrivée déclaré. Des points médians sont disponibles pour certains des journaux de bord, mais nous ne les avons pas utilisés, car ils n'ont pas été validés.

Les chaluts utilisés pour le poisson de fond sont limités à un maillage minimal de 76 mm dans la plupart des zones, à l'exception du bassin de la Reine-Charlotte, où un minimum de 140 mm dans les 50 derniers mètres du filet est requis, y compris le cul de chalut, et un minimum de 76 mm pour toutes les autres parties du chalut (PGIP pour le poisson de fond en 2019-2020). Des panneaux de sortie sont également requis dans la partie intermédiaire de tous les chaluts pour permettre la remise à l'eau des poissons non désirés. Les lançons capturés dans les chaluts sont rejetés en mer (selon les données du journal de bord) et déclarés par les

observateurs, et nous les désignons « prises rejetées » dans la présente réponse des Sciences. La capture de lançons n'est pas interdite et les observateurs à quai n'ont déclaré aucun lançon débarqué de 2005 à 2018 (voir la sélection des années ci-après).

En avril 2012, le secteur de la pêche commerciale du poisson de fond au chalut de fond et les organisations de conservation ont conclu un accord pour traiter les impacts du chalutage de fond sur l'habitat. Une empreinte de la pêche a été établie pour protéger les habitats benthiques sensibles, tels que les coraux et les éponges, restreindre la pêche aux zones précédemment chalutées de 1996 à 2011 et réduire au minimum le chalutage dans les zones de plus de 800 m de profondeur. Dans la RNF des îles Scott, environ 80 % de la zone sont fermés au chalutage de fond du poisson de fond en raison de cette empreinte.

Pour l'analyse de la réponse des Sciences, nous avons pris en compte la quantité de chalutage de fond dans la RNF des îles Scott avant et après l'établissement de l'empreinte du chalut de fond : 2005-2011 et 2012-2018.

Nous avons également inclus deux grandes saisons avant et après l'établissement de l'empreinte du chalut de fond : la période de frai de novembre à février, où le lançon se trouvera principalement dans les sédiments sableux, et la période de quête de nourriture de mars à octobre, où il ne se trouvera que par intermittence dans les sédiments sableux, lorsqu'il ne se nourrit pas dans la colonne d'eau.

Analyse et Réponse

L'analyse de la réponse des Sciences a réfléchi à deux questions importantes :

1) Le chalutage de fond capture-t-il directement le lançon?

En Colombie-Britannique, il n'y a pas de pêche dirigée du lançon et de 2005-2018, les observateurs à quai n'ont déclaré aucun lançon débarqué. Nous avons examiné les données sur toutes les sorties qui ont capturé et rejeté des lançons dans les dossiers de la pêche commerciale au chalut de fond. Si le registre des pêches de lançon indiquait une valeur nulle ou de 0 pour un événement de pêche (trait), cela signifiait qu'aucune prise de lançons n'avait été déclarée pour cet événement. Sur les 358 enregistrements trouvés pour toute la côte de 2005 à 2018, seuls 34 concernaient la RNF des îles Scott; aucun de ces traits ne faisait état de captures débarquées de lançon. Dans l'ensemble, les données examinées dans la RNF des îles Scott pour les périodes de frai et de quête de nourriture ont montré qu'il n'y avait pas de captures de lançons débarquées et que les rejets de lançon en mer étaient minimes pendant la période de quête de nourriture (tableau 1; ~ 26 kg ou moyenne annuelle des rejets de lançon < 2 kg, soit ~ 6,6 % des rejets de lançon sur l'ensemble de la côte, dans la RNF des îles Scott entre 2005 et 2018). Il y a eu encore moins de rapports de rejets de lançons dans la zone d'étude, avec seulement 27 enregistrements trouvés pendant la période de quête de nourriture, représentant environ 5 % (~21 kg ou moyenne annuelle des rejets de lançon < 2 kg) sur toute la côte. Les prises rejetées de lançon dans la pêche commerciale au chalut étaient très faibles, car le maillage du chalut est de 76 mm et trop gros pour retenir les petits poissons comme les lançons. De plus, les observations vidéo sous-marines montrent des lançons capables de s'échapper ou d'éviter la capture par les chaluts de fond commerciaux (G. Workman, MPO, inédit).

Dans une étude récente, les prises accessoires de poissons fourrages dans les chaluts de fond à grand maillage étaient accidentelles, car la plupart des poissons passent à travers les grandes mailles. Piatt *et al.* (2018) ont comparé les captures spatiales de petits poissons fourrages dans les chaluts de fond avec d'autres méthodes d'échantillonnage (composition du régime alimentaire des poissons et des oiseaux, sennes). Pour les poissons pélagiques comme

le capelan, il existait une bonne corrélation spatiale entre les prises accessoires dans les chaluts de fond et le régime alimentaire du poisson de fond (R de Spearman=0,76) ou des macareux ($R=0,64$). Ces relations étaient cependant beaucoup plus faibles pour le lançon ($R=0,08$ et $0,00$, respectivement), peut-être parce que la prise des lançons sous le substrat dépend davantage de l'heure du jour, de la saison ou du degré de « grattage » du fond marin. En outre, il est possible que les observateurs des pêches aient involontairement sous-déclaré les prises accessoires de lançon parce que ces petits poissons se retrouvent coincés dans les angles des mailles ou écrasés au milieu des prises de poissons de fond. Il n'est donc pas nécessaire de les retirer des filets ou de les rejeter délibérément; s'ils ne tombent pas du filet lorsqu'il est remonté et vidé, ils en tomberont au moment où le filet est posé et où il commence à être traîné dans l'eau.

Tableau 1. Sommaire année par année des prises débarquées par la pêche commerciale au chalut (espèces multiples), des prises rejetées de lançon et du nombre de bateaux et de traits de fond dans la RNF des îles Scott pendant la période de frai de novembre à février et la période de quête de nourriture de mars à octobre. Il convient de noter que la pêche commerciale du poisson de fond au chalut de fond a débuté en avril 2012.

Année	Novembre à février			Mars à octobre		
	Nombre de bateaux (traits)	Prises débarquées (kg)	Prises rejetées de lançon (kg)	Nombre de bateaux (traits)	Prises débarquées (kg)	Prises rejetées de lançon (kg)
2005	26 (358)	840 703	0	29 (1 047)	2 833 970	13,55
2006	19 (256)	643 874	0	27 (800)	1 836 742	0,9
2007	6 (103)	266 027	0	27 (701)	1 196 200	0
2008	13 (84)	178 165	0	23 (487)	915 128	0
2009	17 (323)	706 050	0	24 (537)	1 189 376	0,9
2010	15 (279)	694 047	0	23 (703)	1 379 707	0,45
2011	9 (136)	491 410	0	22 (442)	845 511	0
2012	8 (147)	560 212	0	20 (356)	705 406	7,71
2013	8 (68)	149 751	0	17 (345)	833 061	2,27
2014	10 (82)	239 696	0	15 (263)	621 064	0,45
2015	8 (73)	328 410	0	18 (382)	854 466	0
2016	8 (88)	461 653	0	17 (743)	1 947 645	0
2017	5 (48)	324 099	0	17 (574)	1 385 694	0
2018	4 (31)	195 131	0	14 (516)	1 315 777	0

Source : Données du GFFOS, extraites le 11 novembre 2019 (registres de 2012 à 2018) et le 8 janvier 2020 (registres de 2005 à 2011).

2) Le chalutage de fond dans l'empreinte commerciale de la RNF des îles Scott chevauche-t-il spatialement et temporellement l'habitat potentiel du lançon déterminé par rétrodiffusion acoustique?

Habitat potentiel du lançon déterminé à partir de la morphologie des fonds marins et de la rétrodiffusion acoustique : Des géologues marins de Ressources naturelles Canada ont interprété trois grands types de sédiments des fonds marins d'après les données bathymétriques multifaisceaux disponibles et la rétrodiffusion acoustique recueillies par le Service hydrographique du Canada dans la RNF des îles Scott (2010-2019). La répartition des trois types de sédiments est décrite ci-après.

1) Morphologies des fonds – Fonds marins remodelés par de forts courants de fond, créant des concentrations de sable et de gravier bien triés, des grains fins à grossiers.

Deux morphologies primaires des fonds sont observées sur le banc Cook. Leur répartition est liée à une contrainte de cisaillement du fond surélevé due à la vitesse élevée du courant et à la disponibilité des sédiments. Elles indiquent généralement un processus de tri efficace dans lequel les grains plus fins sont emportés par les forts courants de fond. Les rubans de sable se trouvent dans des zones d'étroites et longues bandes de sable et de gravier alternées qui s'étendent dans le sens prédominant du courant. Ces caractéristiques alternent entre une rugosité de surface élevée avec une forte intensité de rétrodiffusion et des surfaces lisses avec une faible intensité de rétrodiffusion. Les zones de rubans de sable alternés peuvent atteindre 8 km de long et 6 km de large.

Les vagues de sable sont perpendiculaires à l'écoulement lorsqu'il y a un sens d'écoulement prévalent et ont tendance à se produire dans des zones ou des champs plus petits. Lorsque plusieurs courants interagissent, ils peuvent former des structures plus irrégulières, en forme de nid d'abeille. La rétrodiffusion acoustique est généralement faible à moyenne, mais les champs de vagues de sable sont visibles sur les cartes en relief. Les champs de vagues de sable sont relativement petits et disjoints. Le plus grand mesure 1,5 km de long et plus de 5 km de large. Les champs de vagues de sable sur le banc Cook sont l'environnement le plus comparable à l'habitat connu du lançon du Pacifique (dunes de sable) dans le détroit de Haro, aux îles San Juan. La classe des morphologies des fonds est sous-représentée par les échantillons de taille des grains, mais va du sable fin au sable grossier et tend à être de bien à modérément bien triée. Les bandes de ruban de sable à forte rétrodiffusion acoustique sont plus susceptibles d'avoir une teneur en gravier plus élevée.

2) Affleurements rocheux et dépôts de gravier – Gravier et sable mal triés.

La surface est généralement rugueuse avec une très forte rétrodiffusion acoustique et peut avoir un relief en forme de monticule allant jusqu'à 20 m. Les affleurements sont probablement issus de la formation clastique de Skonan. Cette formation est variable du sud au nord du bassin de la Reine Charlotte, mais elle est probablement assez meuble sur le banc Cook pour être facilement érodée par les courants de fond et l'activité des vagues de tempête. L'érosion de ces monticules a produit des dépôts sédimentaires grossiers et mal triés à proximité et au sommet des monticules. Le remplissage de sédiments entre les monticules peut avoir une surface très rugueuse aux endroits où le gravier provenant de l'érosion des monticules a été déposé, ou une surface relativement lisse lorsque des morphologies actives des fonds sont présentes. Certains monticules au sommet plat et étendus latéralement sont surmontés de morphologies actives des fonds qui peuvent être composées de sable bien trié, aux grains moyens à grossiers. Un petit nombre d'échantillons de taille des grains de cette unité vont du sable fin au gravier grossier et ont tendance à être mal triés.

3) Fonds marins plats et sans relief – Rebord du plateau et talus caractérisés par du sable très fin à fin.

Cette classe commence à une profondeur d'environ 80 m et couvre le talus. À des profondeurs plus grandes, cette unité se transforme probablement en vase. La plus grande profondeur de l'eau et l'absence de caractéristiques à haut relief ralentissent la vitesse du courant de fond et le dépôt des sables plus fins arrachés du banc peu profond. Les échantillons de la taille des grains sont du sable très fin à fin.

Sur la base de l'interprétation des données de bathymétrie multifaisceaux et de rétrodiffusion acoustique disponibles pour la RNF des îles Scott, nous estimons que pour les trois types de sédiments décrits ci-dessus, c'est la classe des morphologies des fonds, couvrant 368 km² ou 46 % du fond marin évalué, qui présente le potentiel le plus élevé d'habitat d'enfouissement du lançon. Les affleurements rocheux et les sédiments de gravier ainsi que les fonds marins plats et sans relief composent environ 226 km² de la zone d'étude. Dans la zone d'étude, il reste trois

zones (~203 km²) du fond marin à cartographier acoustiquement et à évaluer en tant qu'habitat d'enfouissement potentiel du lançon.

Chevauchement spatial et temporel entre la pêche au chalut de fond et les sédiments convenant à l'enfouissement

Afin d'examiner le chevauchement spatial et temporel de la pêche commerciale du poisson de fond au chalut de fond et des périodes de frai et de quête de nourriture du lançon du Pacifique, nous avons extrait tous les enregistrements des journaux de bord de 2005 à 2011 et de 2012 à 2018 pour les mois de novembre à février et de mars à octobre, respectivement, du GFFOS et les avons tracés sous forme de points représentant les événements de pêche (traits de chalut de fond). Chaque point indique la position de départ d'un trait ou une position de fin si aucune position de départ n'était disponible. Les emplacements des chaluts de fond commerciaux dans la RNF des îles Scott ou à proximité ont été regroupés en blocs de 3 km² afin de protéger les renseignements confidentiels des pêcheurs.

Durant la période de frai de novembre à février entre 2012 et 2018, ~1 % (6 sur 537) des traits dans la RNF des îles Scott chevauchaient un habitat d'enfouissement potentiel du lançon; le résultat était semblable pendant la période entre 2005 et 2011, avec ~1 % (14 sur 1 539 traits dans la RNF) (tableau 3). Ils n'apparaissent pas sur la figure 3 de l'annexe pour des raisons de protection des renseignements confidentiels. Il convient de noter que comme le MPO ne connaît pas le trajet exact des bateaux entre le point de départ et le point d'arrivée des traits, il peut y avoir plus ou moins d'activité de chalutage sur l'habitat d'enfouissement du lançon; à l'heure actuelle, il n'est pas possible de quantifier ce chevauchement spatial de manière plus détaillée.

Durant la période de quête de nourriture de mars à octobre, l'activité de chalutage de fond commercial chevauchant l'habitat potentiel du lançon était minime, avec ~2,5 % de l'activité dans la RNF des îles Scott (80 des 3 179 traits) menée dans la zone d'étude entre 2012 et 2018 et ~5,6 % (263 des 4 717 traits) entre 2005 et 2011 (tableau 3, figure 4 de l'annexe); il y a eu moins de traits dans la RNF et la zone d'habitat du lançon après l'établissement de l'empreinte du chalut.

Tableau 3 : Estimation du nombre de traits de chalut de fond dans la pêche commerciale du poisson de fond dans la RNF des îles Scott et dans l'habitat potentiel du lançon pendant les périodes de frai et de quête de nourriture de 2005 à 2018.

	Période	Traits dans la RNF des îles Scott	Traits dans l'habitat du lançon	Traits dans l'habitat du lançon (en % de la RNF des îles Scott)
Novembre à février	2005-2011	1 539	14	0,9
	2012-2018	537	6	1,1
	Total	2 076	20	1,0
Mars à octobre	2005-2011	4 717	263	5,6
	2012-2018	3 179	80	2,5
	Total	7 896	343	4,3

Source : Données du GFFOS, extraites le 11 novembre 2019 (2012 à 2018) et le 8 janvier 2020 (2005 à 2011).

D'après la meilleure information disponible pour la zone d'étude, il ne semble y avoir que quelques zones où le chalutage de fond peut chevaucher dans l'espace l'habitat

d'enfouissement potentiel du lançon et interagir avec cet habitat. Cependant, on ne connaît pas actuellement l'abondance du lançon dans ces habitats, ni les taux de rétention réels par le chalutage commercial. En outre, le MPO (2018) a fait état de certains impacts potentiels du chalutage de fond sur les fonds marins, mais il existe peu d'informations sur la question de savoir si le chalutage arrache ou retient le sable convenant à l'enfouissement du lançon; les chaluts à mailles grossières entraînent une faible remobilisation des sédiments à des profondeurs de 100 à 200 m et les panaches de sédiments restent probablement à environ 10 m des fonds marins et n'influencent pas les habitats moins profonds. Il est important de noter qu'à l'heure actuelle, les conclusions concernant l'impact potentiel du chalutage entrant en contact avec le fond sur le lançon ou son habitat dans les régions de chevauchement limitées déterminées dans la zone d'étude reposent sur des données et des observations qualitatives limitées.

Chevauchement de profondeur entre la pêche au chalut de fond et l'habitat potentiel du lançon

En Alaska, des études menées dans des eaux plus profondes (>200 m) ont permis de trouver des lançons dans le régime alimentaire du poisson de fond. Nous n'avons pas connaissance de relevés quantitatifs et systématiques sur le lançon dans la RNF des îles Scott qui comprennent des efforts de recherche intensifs à des profondeurs de plus 100 m. En outre, il n'existe pas de données connues sur le régime alimentaire du poisson de fond dans la zone d'étude de la RNF des îles Scott qui permettraient de confirmer la présence du lançon dans les eaux plus profondes. Il est important de noter qu'il sera difficile de relier directement la présence de proies dans le régime alimentaire du poisson de fond à l'utilisation de l'habitat des proies en raison des comportements de quête de nourriture du poisson de fond, des déplacements du poisson de fond et du lançon, de l'état de digestion du lançon dans les estomacs, etc.

Dans cette analyse et du point de vue de l'habitat d'enfouissement du lançon, nous nous sommes appuyés sur les observations montrant que la quantité de lumière atteignant le fond marin diminue avec la profondeur de manière à ne pas déclencher l'émergence du lançon des sédiments (Winslade 1974), et que les conditions d'accumulation de limon sur les fonds marins profonds résultent d'un forçage physique réduit dû aux courants de marée et aux vents (Bornhold *et al.* 1991). Il est donc probable qu'à moins que des conditions physiques uniques ne se produisent (comme des courants profonds) qui retirent la vase du fond marin, la plupart des habitats d'enfouissement du lançon se trouvent à des profondeurs de plus de 100 m. Les meilleures observations disponibles et les prises de lançon en Colombie-Britannique et dans l'État de Washington confirment cette hypothèse. Par exemple, Robinson *et al.* (2013) et C. Robinson (MPO, inédit) ont effectué des échantillonnages par grappillage dans la mer des Salish et ont déterminé que la majorité des lançons capturés dans les habitats d'enfouissement se trouvaient à des profondeurs comprises entre 10 et 50 m. Dans les îles San Juan, Green *et al.* (2017) ont capturé des lançons dans un champ de vagues de sable à une profondeur de 59 à 75 m, pour une profondeur moyenne de 69 m. Des relevés vidéo effectués par des véhicules sous-marins télécommandés sur le banc Cook et le cap St. James (MPO, inédit) ont enregistré des observations de lançons à des profondeurs de 50 à 60 m. Les habitats convenant à l'enfouissement des lançons se trouvent très probablement à des profondeurs de moins de 100 m, car la teneur en limon augmente dans les eaux plus profondes en raison du manque de mélange sous l'effet des marées et des vents (voir les références dans Robinson *et al.* 2013).

Le tableau 4 montre que la pêche commerciale du poisson de fond au chalut de fond, pendant les périodes de frai ou de quête de nourriture du lançon du Pacifique, est généralement pratiquée à des profondeurs plus grandes que celles auxquelles les habitats d'enfouissement sont probablement situés.

Tableau 4. Profondeurs moyennes des traits de chalut de fond dans la pêche commerciale du poisson de fond (en mètres) dans la RNF des îles Scott pendant les périodes de frai et de quête de nourriture entre 2005 et 2011 et entre 2012 et 2018, y compris les profondeurs de début, de milieu (si disponibles) et de fin des traits. Abréviations : s.o. – pas d'information sur les traits ou pas de trait.

Année	Novembre à février			Mars à octobre		
	Début	Milieu	Fin	Début	Milieu	Fin
2005	201	178	200	168	157	169
2006	188	151	189	177	124	181
2007	181	185	187	95	97	96
2008	213	225	199	101	101	101
2009	196	208	199	100	99	100
2010	223	229	231	108	110	109
2011	236	237	246	112	113	113
2012	228	228	224	182	192	187
2013	209	211	208	190	206	197
2014	203	206	204	191	202	197
2015	205	195	213	184	s.o.	187
2016	203	s.o.	207	181	s.o.	182
2017	238	s.o.	247	180	s.o.	182
2018	208	s.o.	210	179	s.o.	182

Source : Données du GFFOS, extraites le 11 novembre 2019 (2012 à 2018) et le 8 janvier 2020 (2005 à 2011).

Conclusions

Conclusions :

1. Le lançon du Pacifique est une espèce proie importante bien connue des macareux rhinocéros, des macareux moines et d'autres oiseaux de mer qui vivent dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott.
2. Le lançon du Pacifique n'a pas de vessie natatoire et dépend de substrats de sable à faible teneur en limon où il s'enfouit à court terme (quelques heures) lorsqu'il ne se nourrit pas dans la colonne d'eau (printemps et été) et à plus long terme (quelques mois) lors du développement des gonades et pendant le frai (fin de l'automne et début de l'hiver). L'habitat d'enfouissement dans les zones côtières de la Colombie-Britannique a été principalement trouvé à des profondeurs inférieures à 100 m, mais des études sur le régime alimentaire du poisson de fond et le chalutage en Alaska permettent de penser que le lançon peut être relativement abondant à des profondeurs plus grandes (p. ex. jusqu'à 200 m).
3. Une zone de pêche commerciale du poisson de fond au chalut de fond a été créée dans les eaux peu profondes de la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott en 2012. Environ 797 km² de la zone de chalutage chevauchent des profondeurs de moins de 100 m dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott (~20 % de l'empreinte totale du chalut dans la réserve) et constituent la zone d'étude de la présente réponse des Sciences.
4. Les experts qui ont interprété les données de bathymétrie multifaisceaux et de rétrodiffusion acoustique recueillies dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott à

des profondeurs de moins de 100 m ont déterminé qu'environ 368 km² de la zone d'étude (46 %) pourraient abriter un habitat d'enfouissement très convenable pour le lançon; des données supplémentaires de bathymétrie multifaisceaux et de rétrodiffusion acoustique sont nécessaires pour 203 km² (25 %) de la zone d'étude.

5. D'après la meilleure information disponible sur la pêche commerciale au chalut de 2005 à 2018 dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott, les prises rejetées de lançon du Pacifique sont très faibles, et négligeables dans la zone d'étude (moins de 2 kg en moyenne annuelle). Il convient de noter que les prises de lançon rejetées ont eu lieu entre mars et octobre; aucune n'a été enregistrée entre novembre et février. De 2005 à 2018, aucune prise débarquée de lançon n'a été déclarée. Une certaine incertitude subsiste quant à la fiabilité des observations sur les prises rejetées en tant qu'estimations réelles des prises accessoires de lançon.
6. Les prises rejetées de lançon dans la pêche commerciale au chalut étaient très faibles, car le maillage du chalut est de 76 mm et trop gros pour retenir les petits poissons comme les lançons. De plus, les observations vidéo sous-marines montrent des lançons capables de s'échapper ou d'éviter la capture par les chaluts de fond commerciaux.
7. Les profondeurs de chalutage des traits de fond visant les poissons de fond dans la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott étaient en moyenne de 209,0 m pendant la période de frai de novembre à février 2005 à 2018, et de 150,8 m pendant la période de quête de nourriture de mars à octobre.
8. Nous avons estimé qu'environ 4,3 % des traits de chalut commerciaux pendant la période de quête de nourriture et environ 1 % pendant la période de frai pourraient avoir chevauché dans l'espace un habitat d'enfouissement potentiel du lançon; il s'agit probablement d'une sous-estimation en raison du manque de détails concernant l'emplacement des trajectoires des chaluts de fond commerciaux et de renseignements sur les habitats en eaux profondes.

Recommandations pour résoudre l'incertitude

1. Les classes de sédiments des fonds marins ont été définies sur la base des caractéristiques de dépôt. Les données de vérification sur le terrain, sous forme d'analyse granulométrique des bennes de sédiments, sont rares pour les morphologies des fonds et les affleurements rocheux/dépôts de gravier. Il est recommandé de recueillir des données supplémentaires sur les classes des morphologies des fonds et d'affleurements rocheux et de graviers afin de limiter la classification et de réduire l'incertitude dans la désignation des classes de fonds marins.
2. La désignation d'un « habitat potentiel » repose sur une étude réalisée dans le détroit de Haro. Aucun échantillonnage n'a été effectué sur le banc Cook pour déterminer si les substrats des morphologies des fonds abritent des populations importantes de lançon du Pacifique ou si les zones d'affleurement rocheux et de gravier n'en contiennent pas. Il est recommandé de procéder à un échantillonnage biologique afin de réduire l'incertitude entourant l'utilisation de la classe des morphologies des fonds de sédiments par le lançon.
3. Il faut réaliser un échantillonnage acoustique de l'habitat d'enfouissement du lançon et un échantillonnage du lançon à des profondeurs plus grandes (jusqu'à 200 m) afin d'établir avec certitude si le lançon est présent et utilise des habitats plus profonds disponibles.
4. Comme le montrent les données de la bathymétrie multifaisceaux, la morphologie des fonds marins sur le banc Cook est extrêmement variable. L'analyse des données de bathymétrie multifaisceaux est une méthode plus efficace pour caractériser les fonds marins que la modélisation spatiale à maillage grossier de la répartition des sédiments. Il est recommandé

d'inclure dans la zone de couverture de la bathymétrie multifaisceaux aux profondeurs de moins de 100 m les trois régions d'environ 203 km² dont les substrats des fonds marins sont inconnus.

5. L'emplacement exact des trajectoires du chalutage commercial est inconnu, car seuls les emplacements et les profondeurs de début et de fin des traits sont disponibles pour notre analyse. Bien que les données détaillées des trajectoires soient saisies par un système de surveillance électronique (SE), elles ne sont généralement pas conservées et communiquées au MPO, sauf si elles sont nécessaires à une enquête. Des repérages GPS détaillés des trajectoires du chalutage de fond lèveraient l'incertitude entourant le chevauchement spatial entre l'habitat d'enfouissement du lançon et le chalutage commercial.
6. Il n'est pas certain que le chalutage de fond commercial chevauche l'habitat d'enfouissement potentiel du lançon dans les parties de la zone d'étude qui n'ont pas fait l'objet de relevés acoustiques (203 km²). La réalisation d'un relevé acoustique dans ces zones permettrait de réduire cette incertitude.
7. En Alaska, il existe une certaine correspondance entre l'emplacement spatial des échantillons de contenus stomacaux du poisson de fond et la présence du lançon. Il est recommandé d'évaluer les contenus stomacaux du poisson de fond dans la zone d'étude et autour afin de lever l'incertitude sur la présence et l'abondance du lançon dans les observations des prises accessoires.

Collaborateurs

Collaborateur	Organisme d'appartenance
Cliff Robinson	Secteur des sciences du MPO, région du Pacifique
Cooper Stacey	Commission géologique du Canada, région du Pacifique
Faith Yu	Cadre pour la pêche durable du MPO, région du Pacifique
Mark Hipfner	Environnement et Changement climatique Canada, région du Pacifique
John Piatt	Réviseur, Seabird and Forage Fish Ecology Program, Marine Ecosystems Office, Alaska Science Center, U.S. Geological Survey

Approuvé par

Carmel Lowe
 Directeur régional
 Direction des sciences, région du Pacifique
 Pêches et Océans Canada

28 février 2020

Sources de renseignements

Borstad, G., W. Crawford, J.M. Hipfner, R. Thomson, and K.D. Hyatt. 2011. Environmental control of the breeding success of rhinoceros auklets at Triangle Island, British Columbia. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 424:285-302.

- Boutillier, J. 2016. Characterization and Analysis of Fisheries Related Risks to Significant Species, Habitats and Ecosystem/Community Properties within the Proposed Scott Islands marine National Wildlife Area. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/015. viii + 71 p.
- Bornhold, D.B., Barrie, J.V., 1991. Surficial sediments on the western Canadian continental shelf. *Continental shelf research*, vol 11, p 685-699.
- Daunt, F., S. Wanless, S.P.R. Greenstreet, H. Jensen, K.C. Hamer and M.P. Harris. 2006. The impact of the sandeel fishery closure on seabird consumption, distribution, and productivity in the northwestern North Sea. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 65:362-381.
- Endris, C., Picard, K., Greene, K.,G., Barrie, J.V., 2011. [Potential marine benthic habitats and shaded seafloor relief, southern Gulf Islands and San Juan Archipelago, Canada and U.S.A.](#) Geological Survey of Canada Open file 6625.
- Greene, G.H., D.A. Cacchione, and M.A. Hampton. 2017. Characteristics and dynamics of a large sub-tidal sand wave field – habitat for Pacific sand lance (*Ammodytes personatus*), Salish Sea, Washington, USA. *Geosciences* 2017 7-107,doi:10.3390/geosciences7040107
- Haynes T.B., Robinson C.L.K, Dearden, P. 2008. Modelling nearshore intertidal habitat use of young-of-the-year Pacific sand lance (*Ammodytes hexapterus*) in Barkley Sound, British Columbia, Canada. *Environ Biol Fish* 83:473–484.
- Hedd, A., D.F. Bertram, J.L. Ryder, and I.L. Jones. 2006. Effects of interdecadal climate variability on marine trophic interactions: rhinoceros auklets and their fish prey. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 309:263-278.
- Luternauer, J.L., Clague, J.J., Conway, K.W., Barrie, J.V., Blaise, B., Mathewes, R.W.,1989. Late Pleistocene terrestrial deposits on the continental shelf of western Canada: Evidence for rapid sea-level change at the end of the last glaciation. *Geology*, 17 (4), 357–360.
- MPO. 2018. Cadre visant à soutenir les décisions liées à l'autorisation des relevés scientifiques avec des engins scientifiques entrant en contact avec le fond dans des zones benthiques protégées ayant des objectifs de conservation définis. *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci.* 2018/043.
- Ostrand, W. D., T. A. Gotthardt, S. Howlin, and M. D. Robards. 2005. Habitat selection models for Pacific sand lance (*Ammodytes hexapterus*) in Prince William Sound, Alaska. *Northwestern Naturalist* 86:131–143.
- Piatt, J.F., M.A. Arimitsu, W.J. Sydeman, S.A. Thompson, H. Renner, S. Zador, D. Douglas, S.A. Hatch, A. Kettle, J.C. Williams. 2018. [Biogeography of Pelagic Food Webs in the North Pacific](#). *Fisheries Oceanography* 27: 366-380.
- Robards, M.D., Piatt, J.F., Rose, G.A., 1999. Maturation, fecundity, and intertidal spawning of Pacific sand lance (*Ammodytes hexapterus*) in the northern Gulf of Alaska. *J. Fish. Biol.* 54, 1050–1068.
- Robinson, C.L.K., Hyrnyk, D., Barrie, V., and Schweigert, S. 2013. Identifying suitable burying habitat for Pacific sand lance (*Ammodytes hexapterus*) in the Strait of Georgia, British Columbia, Canada. *Progress in Oceanography*. 115:119-128.
- Shouldice, D.C., 1973. Western Canadian continental shelf. In: *Future petroleum provinces of Canada: their geology and potential*, ed. McCrosson R.D., Canadian Society of Petroleum Geologists, *Memoir* 1, p 7-35.
- Winslade, P. 1974. Behavioural studies on the lesser sandeel *Ammodytes marinus* II. The effect of light intensity on activity. *J. Fish. Biol.* 6:577-586.
- Young, I.F., 1981. Structure of the western margin of the Queen Charlotte Basin, British Columbia. MSc. Thesis, University of B.C. 380 pp.

Annexe

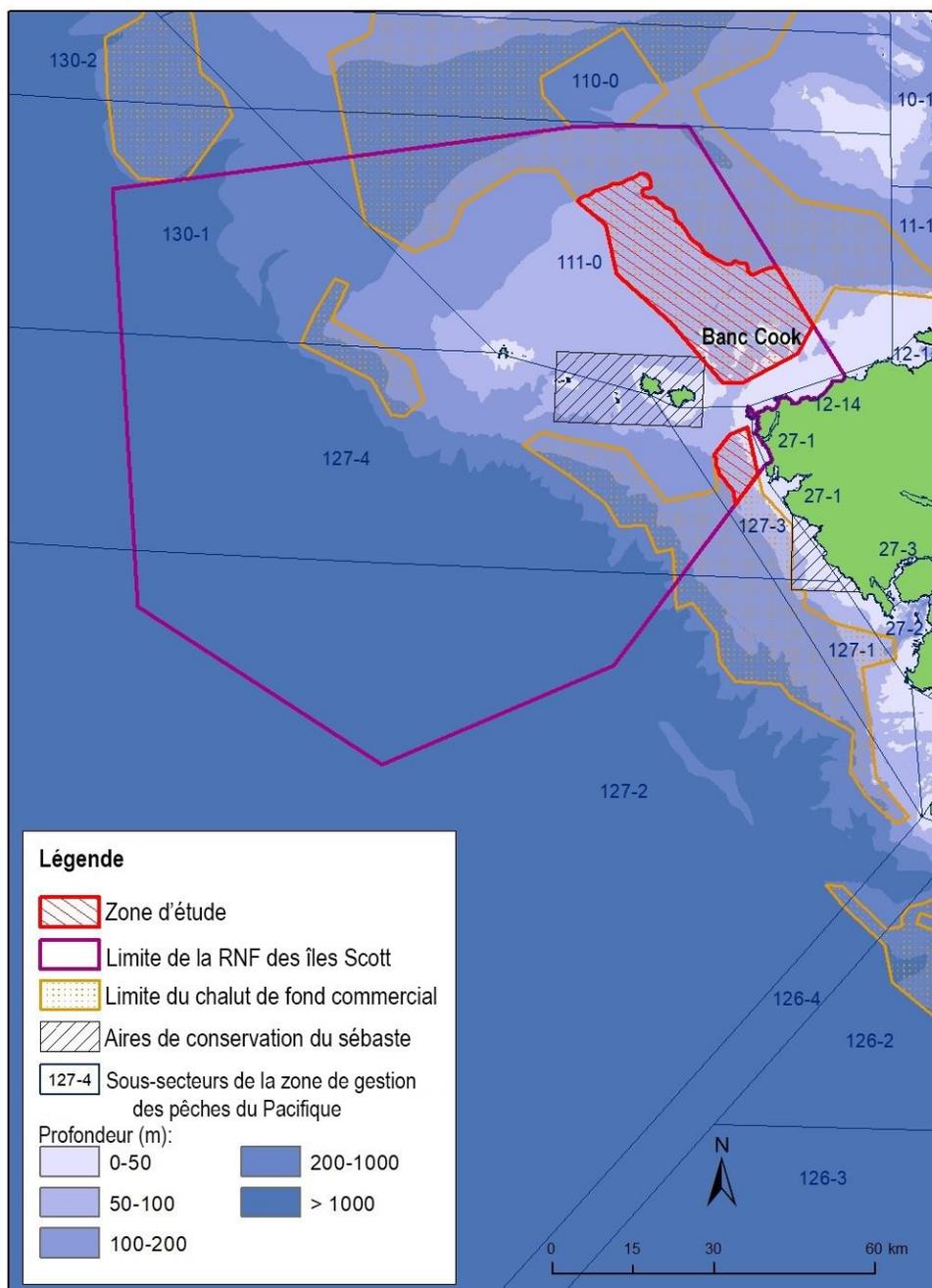


Figure 1 de l'annexe. Limite de la réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott (RNF des îles Scott; ligne violette) et partie de la réserve ouverte depuis 2012 au chalut de fond commercial (région orange hachurée). La zone d'étude comprend les deux régions hachurées en rouge de la zone de moins de 100 m de profondeur de la RNF des îles Scott qui chevauche la limite du chalut commercial (~797 km²).

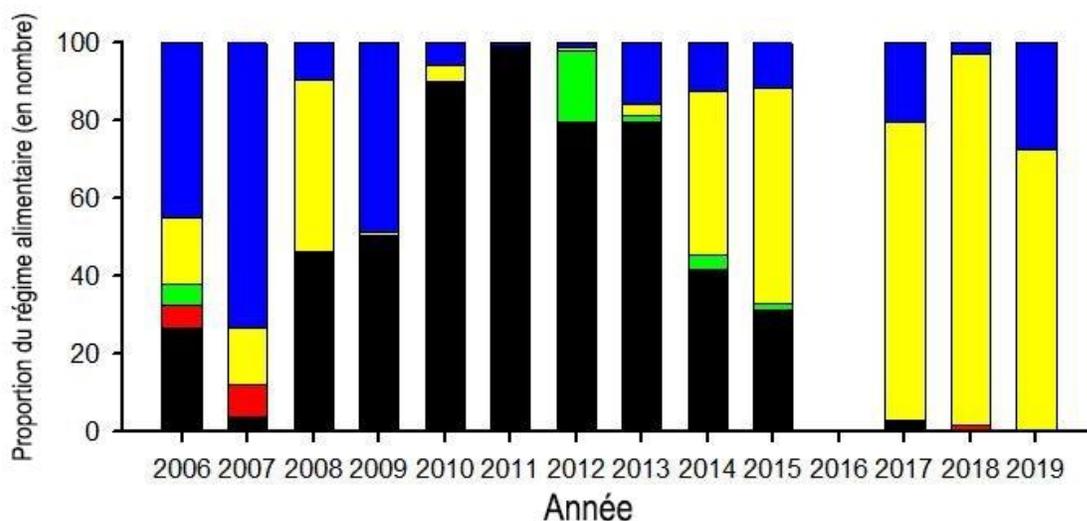


Figure 2 de l'annexe. Variation interannuelle du régime alimentaire des macareux rhinocéros nicheurs sur l'île Triangle, dans la RNF des îles Scott, en pourcentage du nombre d'individus, de 2006 à 2019. Le lançon du Pacifique est représenté en noir, le hareng du Pacifique en rouge, le saumon juvénile en vert, le sébaste juvénile en jaune et les autres espèces (principalement le balaou japonais et le calmar) en bleu.

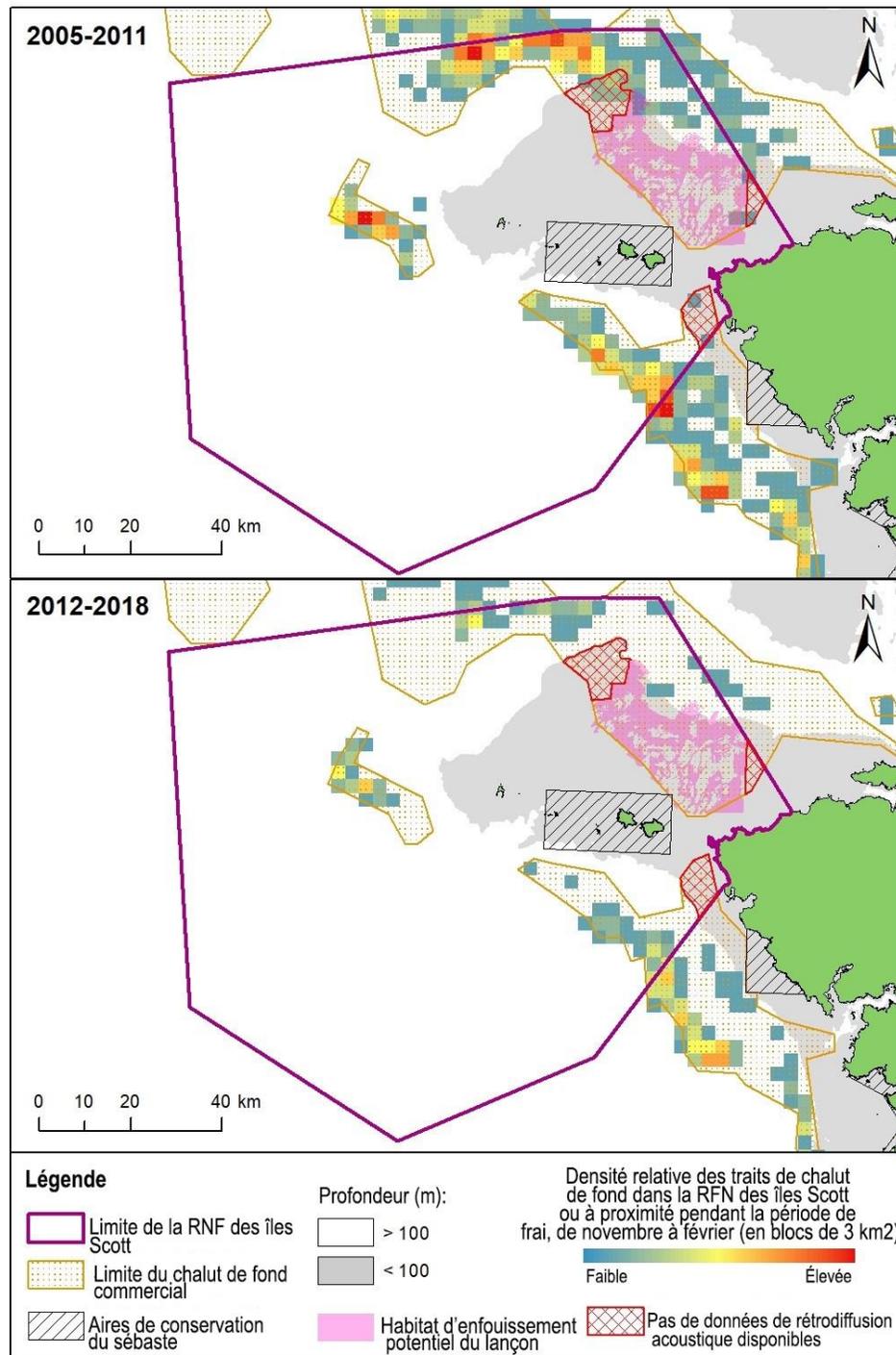


Figure 3 de l'annexe. Emplacement général des chaluts de fond dans la pêche commerciale du poisson de fond dans la zone d'étude de la RNF des îles Scott de 2005 à 2011 et de 2012 à 2018 pendant la période de frai du lançon entre novembre et février, en comparaison avec les sédiments des fonds marins interprétés.

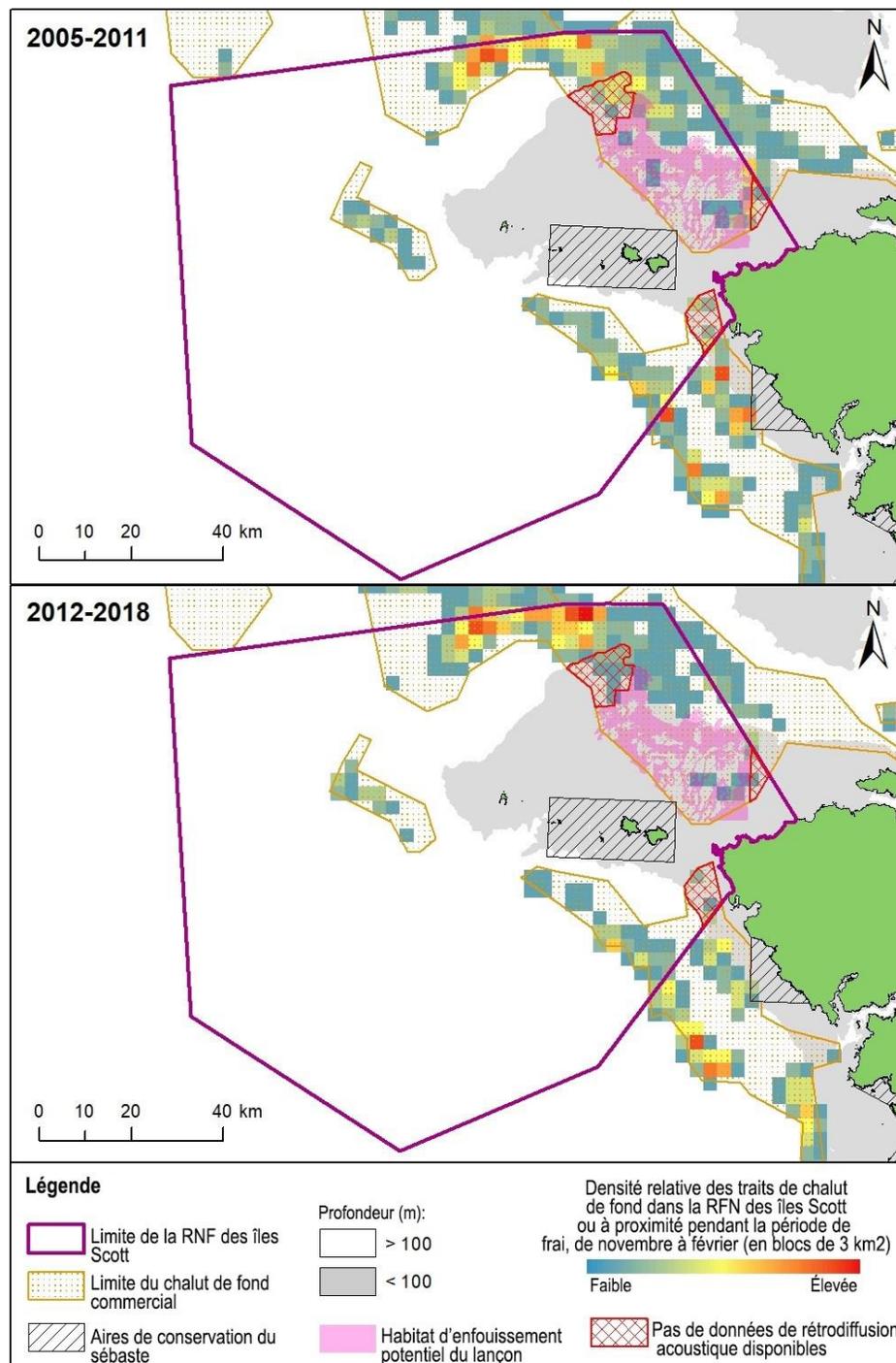


Figure 4 de l'annexe. Emplacement général des chaluts de fond dans la pêche commerciale du poisson de fond dans la zone d'étude de la RNF des îles Scott de 2005 à 2011 et de 2012 à 2018 pendant la période de quête de nourriture du lançon entre mars et octobre, en comparaison avec les sédiments des fonds marins interprétés.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7208

Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2020. Détermination de l'habitat d'enfouissement potentiel du lançon du Pacifique dans la Réserve nationale de faune en milieu marin des îles Scott. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/027.

Also available in English:

DFO. 2020. Identifying Potential Pacific sand lance Burying Habitat in the Scott Islands marine National Wildlife Area. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2020/027.