



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

LES OCÉANS du Canada MAINTENANT

ÉCOSYSTÈMES DU PACIFIQUE
2021



2021-2030
Décennie des Nations Unies
pour les sciences océaniques
au service du développement durable

Canada 



- Avant-propos
- Introduction
- L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada
- Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression
- Le réseau trophique de l'océan Pacifique
- Poissons, mollusques et pêches du Pacifique
- Mammifères marins du Pacifique
- Observation et conservation de l'océan Pacifique

**CLIQUEZ SUR LE MENU
CI-DESSUS POUR NAVIGUER**

Saumon rouge de la rivière Chilko. Shane Kalyn, 4
Element Photos.

Page précédente : Nereocystis de Lutke.
J. Hilderling, TheMarineDetective.com.

© SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA, REPRÉSENTÉE PAR LE MINISTRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA, 2021

No DE CAT Fs23-549/3-2021F-PDF

ISBN 978-0-660-41862-9

Les océans du Canada maintenant : Écosystèmes du Pacifique, 2021 présente l'état actuel des écosystèmes marins du Pacifique du Canada et les tendances qu'ils affichent jusqu'à la fin de 2020. Le présent rapport repose sur les constatations principales des rapports techniques canadiens des sciences halieutiques et aquatiques nos 3377 et 3434, *État des ressources physiques et biologiques et de certaines ressources halieutiques des écosystèmes des eaux canadiennes du Pacifique*, parus en 2019 et en 2020 (note de bas de page). Ces rapports présentent les résultats de la dernière année de surveillance dans le contexte d'observations précédentes, ainsi que les conditions futures escomptées.

Chaque année, un rapport *Les océans du Canada maintenant* résume l'état actuel et les tendances de l'océan Pacifique, Atlantique ou Arctique, suivi d'une synthèse nationale. Cette série reflète l'engagement du gouvernement du Canada à informer ses citoyens sur l'état actuel des océans du Canada. Les rapports décrivent la multitude d'influences et de changements qui touchent ces systèmes océaniques et en donnent des exemples. Ces renseignements seront mis à jour dans de prochains rapports, ce qui permettra de dresser un portrait continu de l'état des écosystèmes marins de l'océan Pacifique du Canada et des tendances qu'ils affichent.

CITATIONS:

Bodt, J. L., Javorski, A. et Chandler, P.C. (éd.). 2021. État des ressources physiques et biologiques et de certaines ressources halieutiques des écosystèmes des eaux canadiennes du Pacifique en 2020. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3434 : vii + 231 p. <https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/publications/soto-rceo/2020/technical-report-rapport-technique-fra.html>

Bodt, J. L., Javorski, A. et Chandler, P.C. (éd.). 2020. État des ressources physiques et biologiques et de certaines ressources halieutiques des écosystèmes des eaux canadiennes du Pacifique en 2019. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3377 : x + 288 p. <https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/publications/soto-rceo/2019/index-fra.html>

Avant-propos



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Dauphin à flancs blancs du Pacifique. Thomas Lipke.

L'océan de la côte Ouest du Canada est souvent représenté comme une étendue infinie de mer bleue avec des bras de mer couverts de brouillard, au large de côtes rocheuses. Les dos des orques apparaissent et disparaissent à travers la houle, aux côtés des baleines à bosse aux sauts spectaculaires. Des récifs d'éponges de verre vieux de 9 000 ans vivent à des centaines de mètres sous la surface. Le saumon du Pacifique commence sa vie dans les rivières et les ruisseaux, arrive à maturité dans l'océan, puis revient vers les terres remonter le courant, souvent sur des centaines de kilomètres, pour pondre les œufs de la prochaine génération.

Introduction

L'océan Pacifique est immense, couvrant près de 30 % de la surface de la Terre. Le Pacifique du Canada comprend de grandes îles, des fjords profonds, des monts sous-marins et plus de 600 km de plateau continental. Il s'étend du détroit de Juan de Fuca (au sud de Victoria, Colombie-Britannique) jusqu'à l'entrée Dixon (au nord de Prince Rupert, Colombie-Britannique) et jusqu'à 200 milles marins à l'ouest de la côte.

Les océans sont aujourd'hui confrontés aux effets des changements climatiques, qui entraînent une hausse des températures, une augmentation de l'acidité et une baisse du niveau d'oxygène dans les eaux océaniques. Ces multiples pressions ont des répercussions sur les plantes, les animaux et les autres organismes qui vivent dans l'océan et à proximité de celui-ci.

Un réseau complexe de vie relie les plantes, les animaux et les microorganismes qui vivent dans le Pacifique du Canada. Ce réseau les relie aux conditions géographiques et océaniques. Lorsque des conditions océaniques plus chaudes retardent le transport des nutriments océaniques, la croissance du plancton est affectée, ce qui touche à son tour la croissance des petits poissons et des mollusques et crustacés, comme les crevettes. Cela affecte les plus gros poissons, les oiseaux de mer et les mammifères qui dépendent de différents éléments du réseau trophique marin.

Les Premières Nations et les autres collectivités qui vivent le long de la côte du Pacifique dépendent des plantes et des animaux marins que leur offre l'océan Pacifique et qui constituent un élément central de leurs cultures. L'océan est également devenu la base de grandes industries telles que la pêche, le tourisme et la navigation internationale.

Les scientifiques et les chercheurs canadiens mènent des études sur les eaux, les plantes et les animaux de ces océans afin de contribuer à la compréhension internationale des systèmes océaniques. Les rapports scientifiques sur lesquels ce résumé est fondé décrivent un grand nombre de ces éléments. *Les océans du Canada maintenant : Écosystèmes du Pacifique, 2021* donne un aperçu de la santé de l'océan Pacifique du Canada. Voici les principales conclusions :

- Les interactions entre l'océan et l'atmosphère sont des facteurs importants de l'environnement marin du Pacifique.
- Les changements climatiques font en sorte que l'océan Pacifique du Canada affiche des conditions de plus en plus chaudes et acides, avec des niveaux d'oxygène plus faibles, tandis que les activités humaines introduisent des facteurs de stress supplémentaires.
- Un réseau trophique relie tous les organismes les uns aux autres et est influencé par les conditions physiques de l'océan.
- Les conditions changeantes dans l'océan Pacifique ont des répercussions distinctes sur les différentes espèces de poissons.
- Le rétablissement des populations de certaines espèces de mammifères marins a une incidence sur les écosystèmes qu'elles habitent.
- Les activités d'observation et de conservation des océans peuvent aider à comprendre les conditions marines et à protéger les océans du Canada et leur réseau de vie.

Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Deux épaulards dans la lumière du petit matin. Dan Hillert Photography.

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les interactions entre l'océan et l'atmosphère sont des facteurs importants de l'environnement marin du Pacifique

La côte du Pacifique du Canada s'étend sur une distance en ligne droite de moins de 1 000 km, mais si l'on inclut tous les bras de mer et les promontoires, le littoral de la Colombie-Britannique s'étend sur plus de 25 000 km.



Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?

ÎLES, FJORDS ET COURS D'EAU

La chaîne de montagnes côtières s'étend sur toute la partie occidentale du Canada et se prolonge jusqu'à la côte, créant de nombreux bras de mer, fjords et îles. Des centaines de cours d'eau apportent l'eau douce des pluies et de la fonte des glaciers dans le Pacifique, avec trois grands bassins versants intérieurs : celui du fleuve Fraser et ceux des rivières Skeena et Nass. La rivière Stikine et le fleuve Columbia coulent également de l'Ouest canadien vers le Pacifique, en passant par le territoire des États-Unis.

Deux grands groupes d'îles dominent la côte :

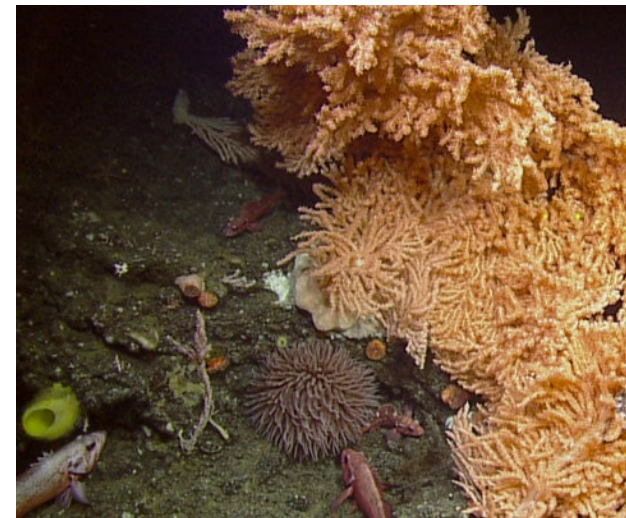
- L'île de Vancouver, séparée de la Colombie-Britannique continentale par la mer des Salish (comprend le détroit de Georgia, le détroit de la Reine-Charlotte, le détroit de Johnstone, le détroit de Juan de Fuca et la baie Puget).
- Haida Gwaii est situé à 100 kilomètres à l'ouest de la côte nord de la Colombie-Britannique, Canada et est un groupe isolé de plus de 200 îles, grandes et petites, totalisant environ 3 750 milles carrés ou 1 000 000 d'hectares.



PLATEAU CONTINENTAL ET PENTE CONTINENTALE

Le plateau continental constitue la principale caractéristique extracôtière de la côte du Pacifique du Canada. À l'exception de la péninsule Brooks (au nord-ouest de l'île de Vancouver) et du sud-ouest de Haida Gwaii, la profondeur près de la côte demeure inférieure à 200 mètres sur 95 km au large, puis chute brusquement pour atteindre des profondeurs de plus de 2 500 m. Ce bord abrupt du plateau limite les échanges d'eau entre l'océan côtier et la haute mer, mais plusieurs canyons sous-marins permettent aux eaux profondes de se déplacer sur le plateau. (voir [la figure 1](#))

Au large, les monts sous-marins s'élèvent depuis le profond plancher océanique jusqu'à 25 m de la surface de la mer. Ils constituent des habitats uniques pour un grand nombre d'espèces rares. (Voir l'encadré : [Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques](#))



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?

Figure 1 : Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada

Encadré : Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques

Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?

Figure 2 : Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada

Encadré : Les tourbillons Haïda

Figure 3 : Le Blob

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

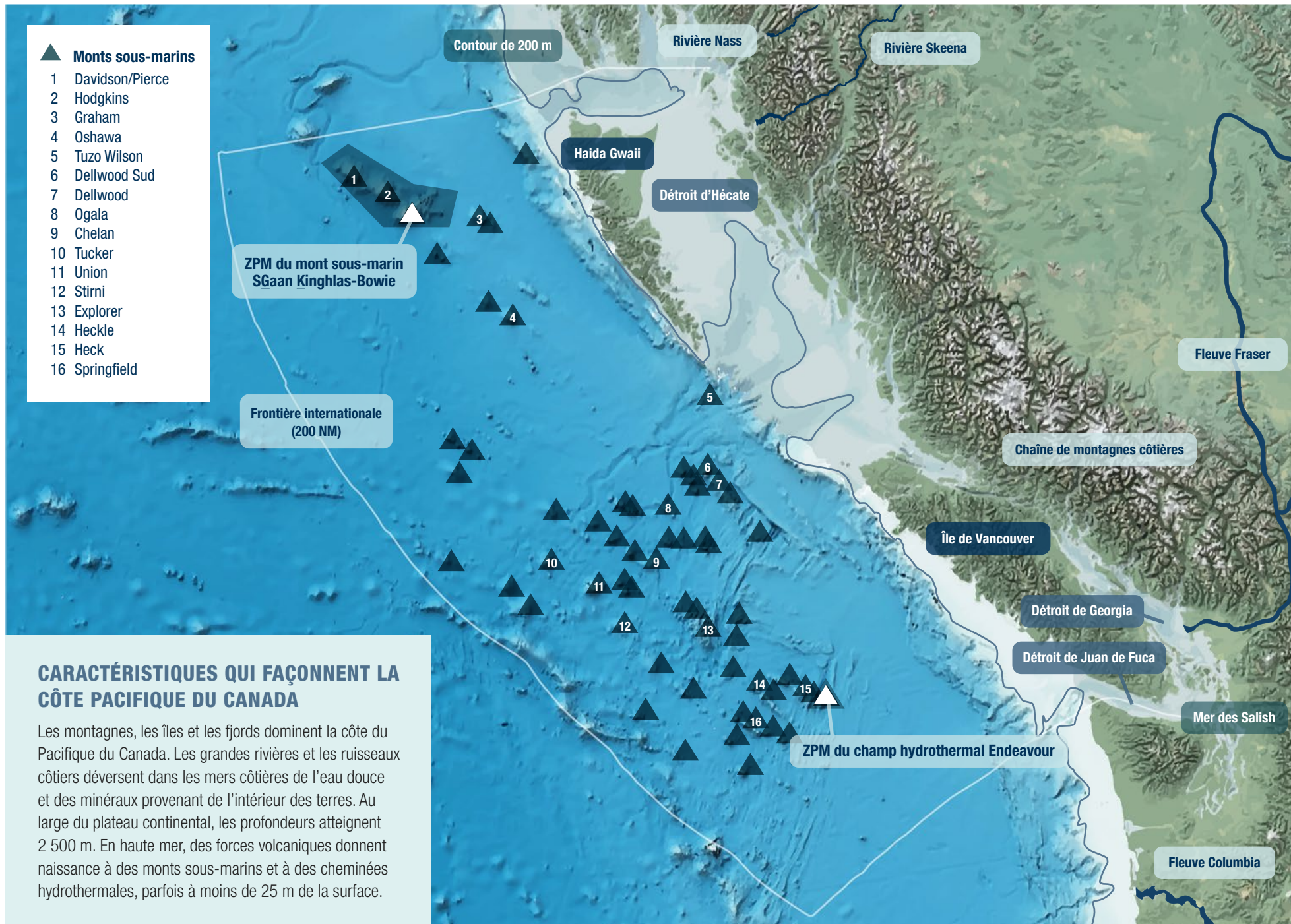
Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

À gauche : Randonneur sur la plage d'Experiment Bight, au parc provincial du cap Scott. Clayoquot sur Wikimedia.

Au centre : Le littoral accidenté de l'île de Vancouver, l'archipel Broken Group dans la baie Barclay. Cherisse Du Preez. Pêches et Océans Canada.

À droite : Coraux massifs d'eau profonde sur les pentes d'un mont sous-marin en 2018. Partenariat de l'expédition sur les monts sous-marins du Pacifique Nord-Est.



CARACTÉRISTIQUES QUI FAÇONNENT LA CÔTE PACIFIQUE DU CANADA

Les montagnes, les îles et les fjords dominent la côte du Pacifique du Canada. Les grandes rivières et les ruisseaux côtiers déversent dans les mers côtières de l'eau douce et des minéraux provenant de l'intérieur des terres. Au large du plateau continental, les profondeurs atteignent 2 500 m. En haute mer, des forces volcaniques donnent naissance à des monts sous-marins et à des cheminées hydrothermales, parfois à moins de 25 m de la surface.

Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?

Figure 1 : Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada

Encadré : Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques

Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?

Figure 2 : Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada

Encadré : Les tourbillons Haïda

Figure 3 : Le Blob

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 1 : Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada

Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques

Les cheminées hydrothermales libèrent de l'eau chaude et riche en minéraux qui contribue au maintien d'une communauté diversifiée d'organismes. La chaleur et les minéraux évacués fournissent de l'énergie et des matières premières qui favorisent la croissance des microorganismes, ce qui rend les sites de cheminées hydrothermales plus riches sur le plan biologique que les fonds marins environnants. Les microorganismes qui vivent sur les cheminées hydrothermales forment la base d'une chaîne alimentaire locale unique, avec une densité et un taux de croissance élevés. On y trouve des animaux particuliers, comme les vers tubicoles géants et des palourdes spécialisées.

Les chercheurs pensent que plus de 80 % des espèces des cheminées hydrothermales sont rares et ne vivent que dans ces sites uniques. Plus de 500 espèces animales inconnues jusqu'alors ont été identifiées depuis la découverte des écosystèmes des cheminées hydrothermales en 1977. Ces espèces dépendent de conditions uniques telles que la profondeur, la température et les courants de l'eau ainsi que les composés chimiques particuliers trouvés sur un site. Les larves peuvent dériver dans la colonne d'eau vers de nouveaux sites, mais les sites hospitaliers sont rares.

Les cheminées hydrothermales se trouvent dans des sites géologiquement actifs où le plancher océanique est en expansion. Par conséquent, elles subissent de fréquentes perturbations, voire une destruction complète dans les coulées de lave sous-marine. Certaines cheminées hydrothermales se retrouvent obstruées par des dépôts minéraux en quelques décennies. L'évolution des conditions océaniques, comme le réchauffement, l'acidification et la désoxygénation, peut affecter l'environnement sensible d'un site de cheminées hydrothermales.

En 2003, le Canada a mis en place la zone de protection marine du champ hydrothermal Endeavour, d'une superficie de 97 kilomètres carrés, devenant ainsi le premier pays au monde à protéger un tel écosystème. À l'heure actuelle, seuls 8 % des cheminées hydrothermales à travers le monde sont protégés.

Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?

Figure 1 : Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada

Encadré : Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques

Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?

Figure 2 : Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada

Encadré : Les tourbillons Haïda

Figure 3 : Le Blob

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Évent hydrothermal dans la ZPM du champ hydrothermal Endeavour. Cherisse Du Preez, Pêches et Océans Canada. ROPOS.

Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?

Les vents et les courants d'ouest dominants du Pacifique Nord déplacent l'eau de l'océan vers la côte, où le plateau continental et les îles côtières définissent son mouvement. Le mouvement de l'eau devient encore plus dynamique lorsqu'elle est poussée dans les mers intérieures et qu'elle se mélange avec l'écoulement d'eau douce des principaux réseaux hydrographiques le long de la côte du Pacifique.



INFLUENCES ATMOSPHÉRIQUES

Dans les latitudes du Canada, les vents d'ouest dominants sur le nord-est de l'océan Pacifique ont une influence déterminante sur les conditions maritimes le long de la côte Ouest du Canada.

Les conditions atmosphériques ont une incidence sur les courants et les températures océaniques, ainsi que sur la remontée des eaux, c'est-à-dire le déplacement des couches d'eau froide et riche en nutriments vers la surface le long du plateau continental.

Deux systèmes atmosphériques dominants forment les principaux régimes de conditions météorologiques saisonnières dans le nord-est de l'océan Pacifique (voir [la figure 2](#)) :

- En hiver, le système de basse pression des Aléoutiennes, centré dans le golfe d'Alaska, tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et dirige les tempêtes

océaniques vers la côte. L'atmosphère absorbe l'humidité lorsque les tempêtes s'approchent de la côte par le sud-ouest, puis en laisse tomber une grande partie sous forme de précipitations, faisant de la côte Ouest du Canada la région la plus humide du pays.

- En été, le système anticyclonique du Pacifique Nord, centré à l'ouest de la Californie, tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Ces conditions réduisent généralement la perte de chaleur de l'océan, ce qui se traduit par des vents plus faibles et des eaux de surface plus chaudes. Ces conditions plus chaudes et moins orageuses produisent généralement des étés relativement secs sur la côte.

L'interaction des zones de haute et de basse pression atmosphérique au-dessus du Pacifique Nord peut créer des courants mobiles de chaleur et d'humidité, appelés « rivières atmosphériques ». L'un de ces courants, communément appelé le « Pineapple Express », apporte de l'air humide de la région d'Hawaï vers la côte du Pacifique, provoquant des périodes de fortes précipitations hivernales. Dans d'autres situations, des crêtes de pression peuvent bloquer le flux atmosphérique, créant ainsi des conditions qui conduisent à des vagues de chaleur marines telles que le « Blob » de 2014-2016.

Les conditions océaniques dans le Pacifique tropical ont aussi une incidence sur les conditions météorologiques en Colombie-Britannique et dans les provinces de l'Ouest. À l'occasion (environ tous les deux à sept ans), des régimes de vents climatiques persistants, appelés El Niño ou La Niña, modifient le régime dominant.

- Pendant les années El Niño, les trajectoires des tempêtes du Pacifique se déplacent plus au sud que la normale, entraînant des températures plus élevées et des conditions plus sèches dans l'ouest, le nord-ouest et le centre du Canada.
- Pendant les années La Niña, c'est généralement le contraire qui se produit : les trajectoires des tempêtes se déplacent plus au nord et plus près de la côte que la normale. Cela peut apporter des vents d'ouest plus tempétueux et des températures plus froides que la normale dans l'ouest du Canada.

Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?

Figure 1 : Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada

Encadré : Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques

Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?

Figure 2 : Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada

Encadré : Les tourbillons Haïda

Figure 3 : Le Blob

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Orage électrique, Port McNeill (Colombie-Britannique). Dan Hillert Photography.

COURANTS OCÉANIQUES

Plusieurs éléments naturels se conjuguent pour générer les courants océaniques, notamment les marées, les vents, les gradients de pression atmosphérique, les échanges de chaleur avec l'atmosphère et les changements de densité de l'eau. Plus près de la côte, l'interaction avec les rejets terrestres et les écoulements fluviaux affecte également la force et la direction des courants.

LES FLUX OCÉANIQUES

La circulation de l'eau dans les eaux canadiennes du Pacifique est liée aux flux océaniques mondiaux. Les eaux profondes et froides de l'océan s'écoulent du nord de l'Antarctique vers le Pacifique. Ces eaux se réchauffent et remontent à la surface lorsqu'elles traversent les régions équatoriales. En se mélangeant à l'eau de la mer de Béring, le courant subarctique se déplace vers l'est en direction de l'Amérique du Nord. Dans la région du large à l'ouest de l'île de Vancouver, le courant se divise en deux : une partie descend le long de la côte ouest de l'Amérique du Nord sous la forme du courant de Californie, l'autre tourne vers le nord sous la forme du courant d'Alaska (voir [la figure 2](#)).

COURANTS SAISONNIERS ET REMONTÉE DES EAUX

Les influences atmosphériques saisonnières modifient ces courants mondiaux pour former des modèles régionaux. Les courants d'été au large de l'île de Vancouver, poussés par les vents du nord-ouest, se déplacent vers le sud. La rotation de la Terre fait en sorte que les couches supérieures de l'océan s'écoulent vers le large. Il se produit également un flux de remontée des eaux plus profondes vers la côte. Pendant cette saison, des eaux riches en nutriments remontent vers la zone côtière et fertilisent les eaux de surface, favorisant une abondance de phytoplancton et la croissance générale du réseau trophique. Pendant l'hiver ou la saison de plongée des eaux, les courants côtiers s'écoulent vers le nord en direction de Haida Gwaii et de l'Alaska.

Plus la transition entre la plongée des eaux en hiver et la remontée des eaux en été est précoce et plus les vents favorables à la remontée sont forts, plus les eaux côtières ont tendance à être productives. Au cours d'années comme 2005, où la transition printanière a été relativement tardive, la productivité des côtes marines était généralement moyenne

ou inférieure à la moyenne pour les organismes, qu'il s'agisse de plancton, de poissons ou d'oiseaux. Ces dernières années, aucune tendance claire n'a été observée en ce qui concerne le moment et l'ampleur des vents favorables à la remontée des eaux.

Un courant relativement étroit, le courant côtier de l'île de Vancouver, circule vers le nord le long de la côte ouest de l'île de Vancouver (voir [la figure 2](#)). Ce courant est alimenté par les effets conjoints de la rotation de la Terre et de la quantité d'eau douce qui pénètre dans les régions côtières par les précipitations, le débit des cours d'eau (notamment le fleuve Fraser), la fonte des neiges ou le ruissellement des glaciers. Plus de 100 ans de données sur le débit du fleuve Fraser montrent que les débits annuels sont en augmentation. Sept des dix dernières années ont connu des débits supérieurs à la normale.

Plus au nord, dans le bassin de la Reine-Charlotte et le détroit d'Hécate, le flux d'eau douce provenant du ruissellement des cours d'eau fournit les eaux qui forment les tourbillons Haïda. (Voir l'encadré : [Les tourbillons Haïda](#))



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?

Figure 1 : Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada

Encadré : Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques

Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?

Figure 2 : Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada

Encadré : Les tourbillons Haïda

Figure 3 : Le Blob

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

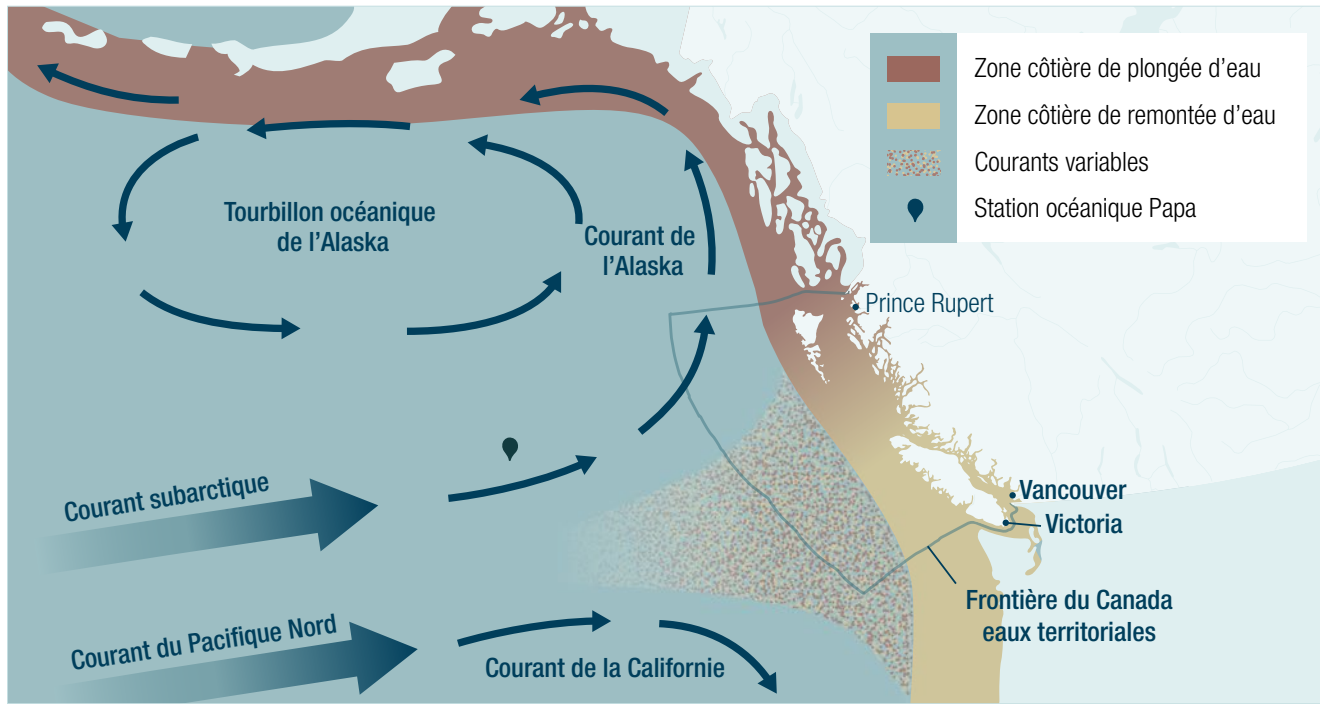
Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Vagues dans l'océan Pacifique, district régional de Skeena-Queen Charlotte, Haida Gwaii, île Graham (Colombie-Britannique). Keith Levit. Shutterstock.



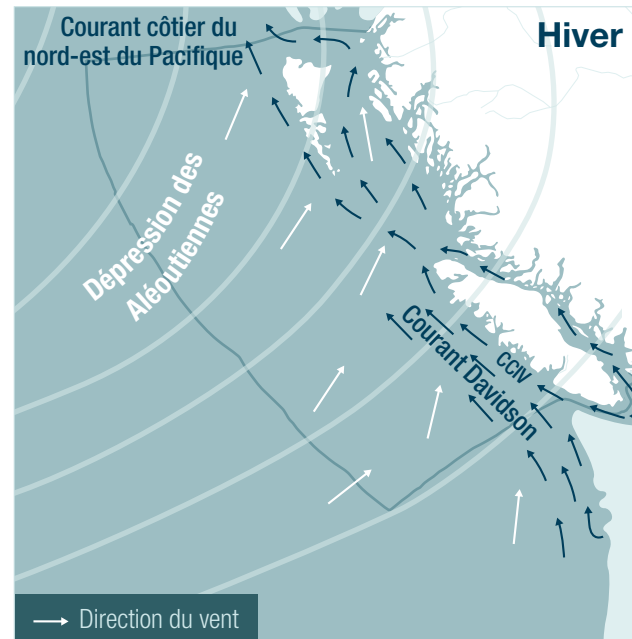
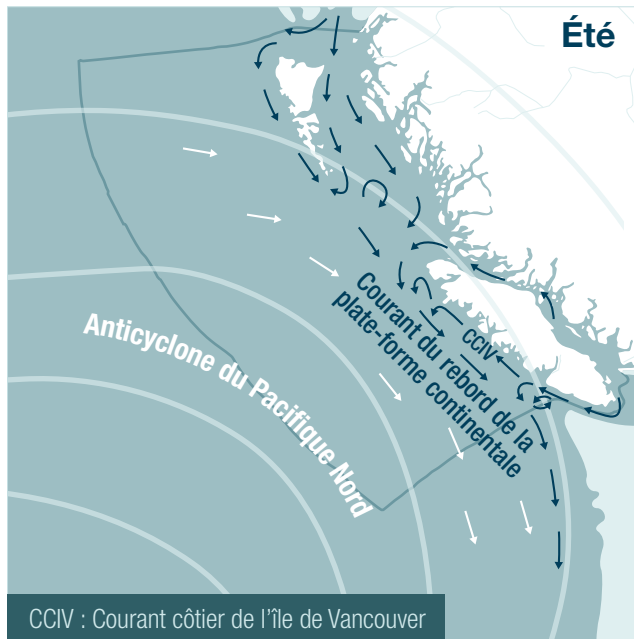
Régimes d'écoulement au large de la côte ouest du Canada

La côte ouest du Canada subit l'influence du courant du Pacifique Nord et du courant subarctique, qui déplacent l'eau de l'océan vers l'est et alimentent le courant de l'Alaska, qui coule vers le nord, et le courant de la Californie, qui coule vers le sud. La zone où ces courants se séparent, au large de l'île de Vancouver, présente des courants variables.

Ces grands courants océaniques sont principalement alimentés par les vents qui soufflent à la surface de l'océan. Les modèles de ces courants sont également influencés par la rotation de la Terre, l'emplacement des terres émergées et le relief des fonds marins. Ces courants constituent un élément important du système climatique terrestre, car ils transportent de l'eau, de la chaleur, du sel, du dioxyde de carbone et de l'oxygène sur de longues distances.

On distingue une saison d'été et une saison d'hiver dans les modèles atmosphériques du large de la côte ouest du Canada. En hiver, les vents du sud-ouest générés par le système de basse pression des Aléoutiennes dominent, poussant les eaux de surface vers le nord et sur la côte. L'anticyclone du Pacifique Nord est le système de pression dominant en été, générant des vents du nord-ouest le long de la côte et entraînant une remontée de nutriments dans les eaux côtières.

La station océanique Papa (située à 50°N 145°O, à une profondeur de 4 220 m) est un site important pour le suivi continu des données océanographiques. Des observations météorologiques ont été faites à ce site entre 1949 et 1981 et l'échantillonnage océanographique a été poursuivi par Pêches et Océans Canada (MPO). Cette station représente l'une des rares sources d'ensembles de données à long terme sur la haute mer et est importante pour la science du climat océanique et des changements climatiques.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

- Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?
- Figure 1 :** Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada
- Encadré :** Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques
- Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?

Figure 2 : Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada

Encadré : Les tourbillons Haïda

Figure 3 : Le Blob

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

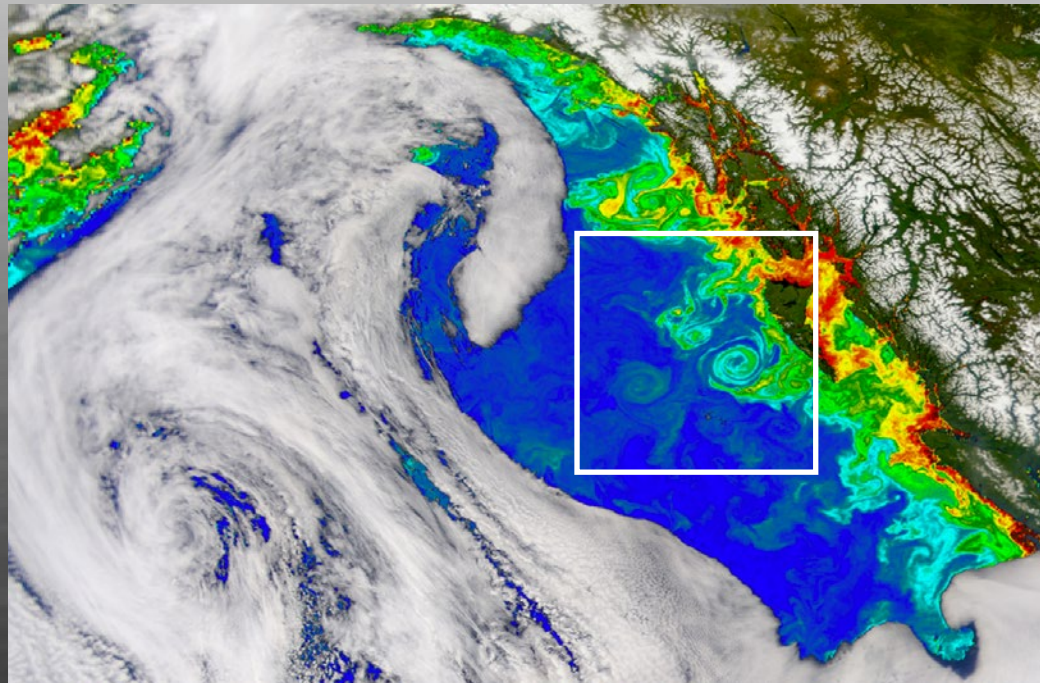
Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 2 : Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada

Les tourbillons Haïda



Les conditions hivernales au large de la côte sud de Haida Gwaii peuvent former des tourbillons, qui sont des masses rotatives d'eau côtière relativement chaude et riche en nutriments pouvant atteindre 250 km de diamètre. Ces tourbillons peuvent persister jusqu'à deux ans et dériver à 1 000 km au large, transportant chaleur et nutriments vers les régions du large. La rotation dans le sens des aiguilles d'une montre du tourbillon pousse les nutriments vers le plancton dans les zones profondes et peu lumineuses. Ici, ils soutiennent une productivité deux à trois fois supérieure à ce qu'elle serait sans eux. L'augmentation de la production favorise la croissance des communautés qui se nourrissent du phytoplancton ainsi que des niveaux supérieurs de la chaîne alimentaire.

Ces remous dérivent fréquemment au large, au-dessus des monts sous-marins, dans des régions comme la zone de protection marine du mont sous-marin Sgaan Kinghlas-Bowie, une montagne volcanique sous-marine dotée d'un écosystème marin à la productivité unique. La nutrition abondante a de nombreux effets sur les organismes vivants, ce qui leur permet de survivre à des profondeurs plus importantes que dans d'autres environnements sous-marins.

Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?

Figure 1 : Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada

Encadré : Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques

Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?

Figure 2 : Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada

Encadré : Les tourbillons Haïda

Figure 3 : Le Blob

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Bassin de la Reine-Charlotte (C.-B.), David Angel. Unsplash.

Encadré : Les couleurs de l'océan vues par le satellite SeaWiFS; l'élément circulaire au centre est un tourbillon Haïda. Wikipedia.

RÉCHAUFFEMENT OCÉANIQUE

Les eaux canadiennes de l'océan Pacifique affichent une tendance à long terme au réchauffement. Les températures quotidiennes de la surface de la mer le long de la côte de la Colombie-Britannique au cours des 80 dernières années montrent que les eaux côtières se sont réchauffées d'environ 0,7 °C. Bien que cette augmentation de température puisse sembler négligeable, ce changement persistant peut avoir un effet important sur l'écosystème océanique, car une eau plus chaude est associée à des concentrations plus faibles de nutriments et d'oxygène dissous. Les conditions climatiques chaudes peuvent stresser les espèces qui dépendent d'eaux plus froides, comme le saumon, et peuvent permettre aux algues toxiques de se développer, avec des effets sur toute la chaîne alimentaire.

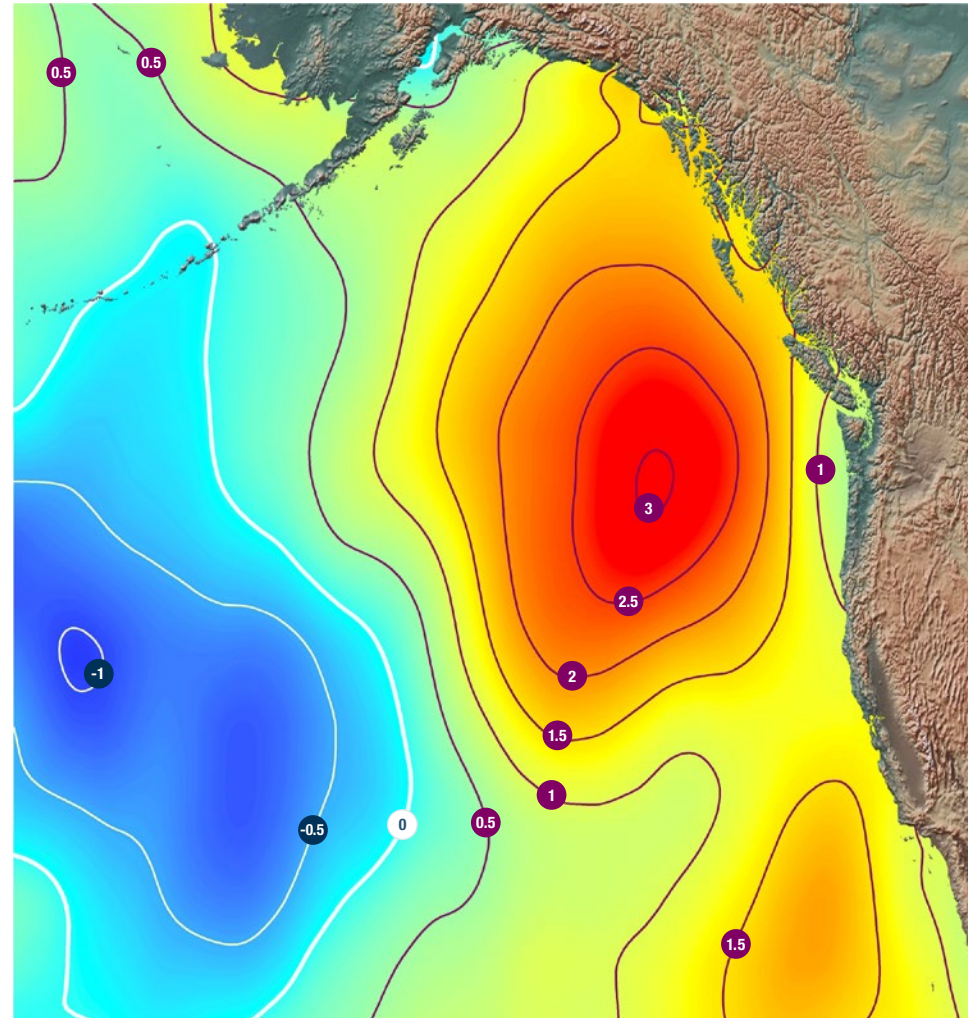
Outre la tendance au réchauffement, des phénomènes de réchauffement extrêmes, ou vagues de chaleur marine, se produisent également (voir la figure 3). Comme les vagues de chaleur dans l'atmosphère, une vague de chaleur marine est une période persistante de températures plus élevées que la normale dans l'océan. Le nombre de vagues de chaleur marine dans le nord-est de l'océan Pacifique a augmenté ces dernières années. Des vagues de chaleur marine ont été enregistrées en 2014-2016, 2018 et 2020, et on prévoit qu'elles seront plus fréquentes à l'avenir.



Le Blob

La vague de chaleur marine qui s'est produite dans le nord-est de l'océan Pacifique de 2014 à 2016, largement connue sous le nom de « Blob », était un événement de chaleur extrême. Des températures de surface maximales jusqu'à 3 °C supérieures à la normale ont persisté pendant près de deux ans. Le Blob a dépassé tous les records précédents en matière d'ampleur, de portée géographique et de durée. Il a eu des effets sur l'écosystème, des microorganismes aux prédateurs de niveau

trophique supérieur. Le Blob a été causé par un décrochage atmosphérique, une combinaison inhabituelle et persistante de facteurs : des températures de l'air plus élevées (qui réchauffent la surface de l'océan); des changements de régime de vitesse, de direction et de durée des vents (qui réduisent le mélange des couches océaniques et l'effet de remontée des eaux froides); une masse persistante d'eau équatoriale plus chaude due au phénomène El Niño.



LES TEMPÉRATURES DE LA SURFACE DE LA MER

Juillet 2015

- 0 Température normale*
- 3 Degrés sous la normale, Celsius
- 1 Degrés au-dessus de la normale, Celsius

*La température normale est basée sur une moyenne des données dans une grille de 2,0 degrés de latitude x 2,0 degrés de longitude au cours des 30 années entre 1981 et 2010.

Données fournies par la National Oceanic & Atmospheric Administration. Source : Données NOAA_ERSST_V3, NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, États-Unis.

Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

- Qu'est-ce qui façonne la côte du Pacifique du Canada?
- Figure 1 :** Caractéristiques qui façonnent la côte du Pacifique du Canada
- Encadré :** Les cheminées hydrothermales abritent des communautés sous-marines uniques
- Comment se déplacent les eaux de l'océan Pacifique?
- Figure 2 :** Régimes d'écoulement au large de la côte Ouest du Canada
- Encadré :** Les tourbillons Haïda
- Figure 3 :** Le Blob

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 3 : Carte montrant la zone de l'océan où les températures de la surface de la mer étaient nettement supérieures à la normale.

À gauche : Pyrosomes provenant d'une mission de recherche dans le nord-est de l'océan Pacifique. Jackie King, Pêches et Océans Canada.

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Les changements climatiques font en sorte que l'océan Pacifique du Canada affiche des conditions de plus en plus chaudes et acides, avec des niveaux d'oxygène plus faibles, tandis que les activités humaines introduisent des facteurs de stress supplémentaires

Les changements climatiques ont des répercussions diverses

L'augmentation des niveaux de gaz à effet de serre dans l'atmosphère entraîne une hausse des températures mondiales. L'océan Pacifique du Canada absorbe une partie de la chaleur et du dioxyde de carbone de ce réchauffement climatique. En raison de ces changements atmosphériques, les eaux superficielles sont plus chaudes et plus acides, les niveaux d'oxygène diminuent et les vagues de chaleur marine deviennent plus fréquentes et plus extrêmes.

Les chercheurs s'efforcent actuellement d'évaluer quels sont les effets de ces tendances sur les écosystèmes du nord-est de l'océan Pacifique. Certaines des sections suivantes traitent des effets sur les organismes vivants.

AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE OCÉANIQUE

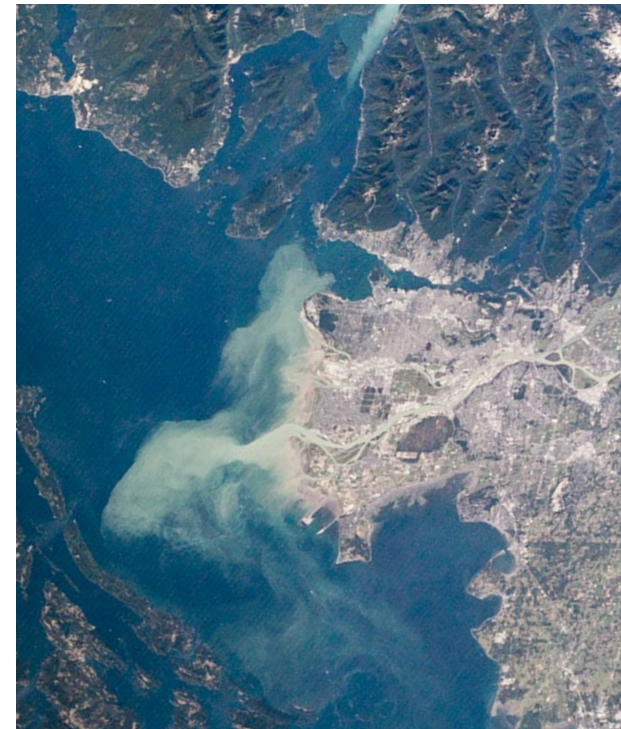
Les changements de température de l'eau peuvent avoir une incidence sur la répartition, la croissance et le cycle vital des plantes et des animaux. Ils influent également sur la disponibilité et la période de disponibilité des sources de nourriture dans les écosystèmes marins. Les courants et les mélanges océaniques redistribuent la chaleur et le dioxyde de carbone en surface vers les eaux plus profondes, provoquant d'autres modifications des écosystèmes marins qui pourraient persister pendant des décennies.

Le réchauffement des températures océaniques et la réduction de la circulation qu'il entraîne, combinés à l'augmentation des nutriments provenant de la terre, permettent aux proliférations d'algues nuisibles de se développer rapidement. Les observateurs ont remarqué d'importantes proliférations d'algues nuisibles dans la mer des Salish. Dans les eaux côtières, certaines proliférations d'algues provoquent des pertes de saumon d'élevage. La décomposition rapide des proliférations d'algues peut augmenter les niveaux d'ammoniac, appauvrir les niveaux d'oxygène et perturber la croissance du plancton.



RÉDUCTION DU MÉLANGE VERTICAL

Comme les couches chaudes et froides ne se mélangent pas facilement, les températures plus élevées de la surface de la mer augmentent la stratification dans la colonne d'eau. L'augmentation de la stratification réduit le renouvellement des nutriments en limitant le mouvement vers le haut ou vers le bas à travers les couches. Lorsque la stratification empêche le mouvement des nutriments essentiels, elle réduit la production et modifie la composition du phytoplancton. Cela a des répercussions similaires sur les organismes qui consomment du phytoplancton, que ce soit directement ou par la chaîne alimentaire.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Les changements climatiques ont des répercussions diverses

Figure 4 : Les écosystèmes des monts sous-marins menacés

L'augmentation des nutriments favorise les proliférations d'algues

Encadré : Des dauphins voyageurs arrivent dans les eaux plus chaudes

Les activités humaines ont des répercussions sur les communautés d'espèces

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

À gauche : Courants de marée turbulents dans un chenal des îles Gulf. Thomas Lipke.

À droite : Panache de limon s'écoulant du fleuve Fraser. Observatoire de la Terre de la NASA.

BAISSE DES CONCENTRATIONS D'OXYGÈNE

Les eaux du Pacifique Nord sont naturellement pauvres en oxygène par rapport aux autres océans. Dans les eaux au large de la côte Ouest du Canada, il existe une zone de minimum d'oxygène, où l'eau de l'océan contient un très faible niveau d'oxygène, à des profondeurs entre 500 m et 2 000 m environ. La tranche d'eau s'est étendue au cours des 60 dernières années et a fait l'objet d'une réduction de 15 % de son oxygène (voir la figure 4).

La baisse du taux d'oxygène dans l'eau (la désoxygénation) peut modifier l'équilibre de la vie marine. La plupart des poissons préfèrent les eaux riches en oxygène et peuvent migrer vers des régions où la teneur en oxygène est plus élevée. Ils peuvent être remplacés par des espèces qui tolèrent les eaux à faible teneur en oxygène (hypoxiques), comme les microbes, les scyphozoaires et certains calmars.

Dans le sud de la mer des Salish, autour du bras de mer Saanich, une période d'hypoxie sévère (c'est-à-dire des taux d'oxygène anormalement bas dans l'eau) de 2015 à 2017 a entraîné l'absence de crevettes tachetées et d'autres espèces commerciales de crevettes dans la zone de relevé. Au cours de la même période, l'abondance d'autres animaux vivant sur les fonds marins, comme les gorgones, a également diminué, tandis que de nouvelles espèces, comme le nudibranche rayé et l'holothurie soignée, ont prospéré. Les animaux mobiles et les animaux à durée de vie plus courte ont commencé à se rétablir en 2019, mais les espèces moins mobiles et les espèces à durée de vie plus longue pourraient ne pas se rétablir avant plusieurs années.

En revanche, si ces conditions de faible teneur en oxygène constituent une menace pour les sébastes, les crevettes tachetées et d'autres espèces, elles pourraient entraîner une augmentation du nombre de scyphozoaires dans le Pacifique Nord.

ACIDIFICATION DES OCÉANS

Lorsque l'eau de mer absorbe une plus grande quantité du dioxyde de carbone en augmentation dans l'atmosphère, elle devient plus acide. Les chercheurs ont observé une augmentation des niveaux d'acidité dans le Pacifique Nord au cours des 25 dernières années.

L'acidification accrue affaiblit et endommage les coquilles des animaux à coquille, comme les moules et les huîtres. Cela a des répercussions sur la formation des coraux et des éponges, qui constituent un habitat important pour d'autres espèces. L'acidification peut également stresser les organismes des grandes profondeurs comme les crevettes roses et les poissons de fond, ainsi que les organismes marins à l'état larvaire, ce qui entraîne une diminution de leur survie. Cela peut nuire à la productivité des organismes marins, y compris aux mollusques et crustacés commerciaux et à d'autres espèces.

Les espèces vivant dans les fjords côtiers peuvent être particulièrement sensibles à ces changements. Les conchyliculteurs de la mer des Salish signalent les effets néfastes de l'acidification des océans, en particulier sur les stades larvaires des espèces de mollusques et crustacés.



SÉBASTE À ŒIL ÉPINEUX

La baisse du taux d'oxygène dans la zone de minimum d'oxygène au large semble avoir complètement déplacé le sébaste à œil épineux du mont sous-marin Dellwood. Elle a limité la présence de ces sébastes à la partie supérieure du mont sous-marin Union.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Les changements climatiques ont des répercussions diverses

Figure 4 : Les écosystèmes des monts sous-marins menacés

L'augmentation des nutriments favorise les proliférations d'algues

Encadré : Des dauphins voyageurs arrivent dans les eaux plus chaudes

Les activités humaines ont des répercussions sur les communautés d'espèces

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

À gauche : *Pinulasma bowiensis* sur un mont sous-marin du Pacifique. Partenaires de l'expédition sur les monts sous-marins du Pacifique Nord-Est.

Encadré à gauche : Sébastes à œil épineux et à taches noires. Chris Rooper. Pêches et Océans Canada.

À droite : Coquille d'huître creuse du Pacifique. Hans Braxmeier. Pixabay.

Les écosystèmes des monts sous-marins menacés

Les écosystèmes des monts sous-marins sont menacés par des modifications des conditions hydriques dues aux changements climatiques. Les niveaux d'oxygène changent rapidement et deviennent insuffisants pour de nombreuses espèces vivant dans ces écosystèmes.

Les espèces qui ont une « niche étroite » sont particulièrement vulnérables, car elles ne peuvent survivre que dans une petite plage de profondeurs et ont besoin de conditions hydriques précises. Par exemple, les sébastes ont été chassés du mont sous-marin Dellwood après que la chute des niveaux d'oxygène a rendu leur survie impossible.

ESPÈCES PARTICULIÈRES

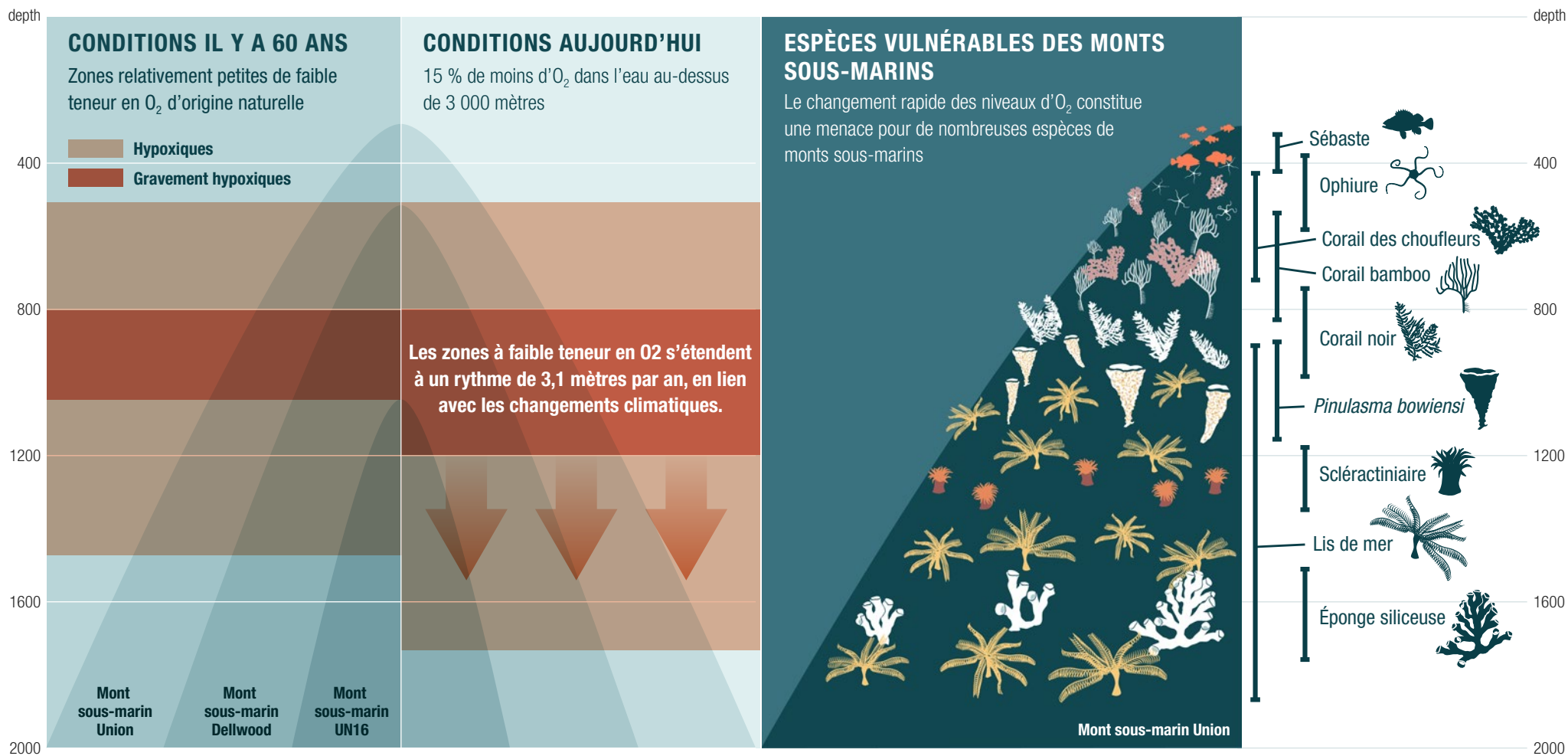


Le sébaste à œil épineux ne peut survivre que dans une plage étroite de profondeurs, ce qui le rend plus vulnérable aux changements des niveaux d'oxygène et des autres conditions océaniques.

ESPÈCES GÉNÉRALES



Les crinoïdes tolèrent une large gamme de profondeurs et peuvent vivre partout sur les monts sous-marins. Ils sont moins sensibles aux changements des conditions océaniques.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Les changements climatiques ont des répercussions diverses

Figure 4 : Les écosystèmes des monts sous-marins menacés

L'augmentation des nutriments favorise les proliférations d'algues

Encadré : Des dauphins voyageurs arrivent dans les eaux plus chaudes

Les activités humaines ont des répercussions sur les communautés d'espèces

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

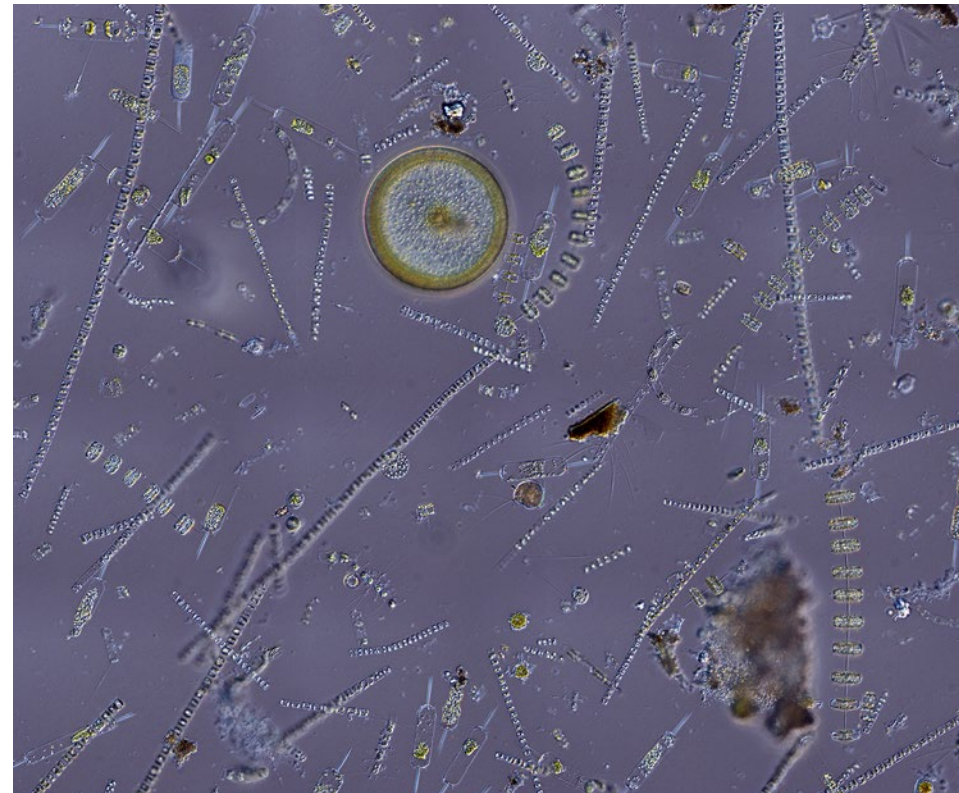
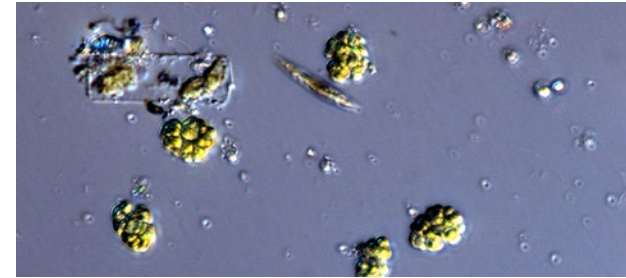
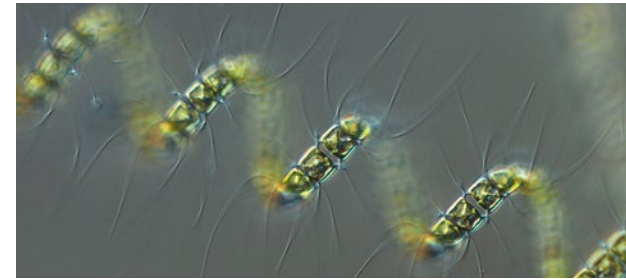
Figure 4 : Les écosystèmes des monts sous-marins menacés

L'AUGMENTATION DES NUTRIMENTS FAVORISE LES PROLIFÉRATIONS D'ALGUES

Les niveaux élevés de nutriments (azote et phosphore) provenant de l'océan, ainsi que des engrais agricoles, de l'évacuation des eaux usées et du ruissellement urbain favorisent la croissance des algues dans les régions côtières. De grandes proliférations d'algues peuvent se former à la surface de l'eau, empêchant la lumière du soleil d'atteindre les eaux plus profondes et entraînant la mort et la décomposition des plantes océaniques. Lorsque les proliférations d'algues meurent, elles coulent vers le fond de la mer, où elles sont consommées par des microbes qui extraient davantage d'oxygène de l'eau. Des températures plus élevées de l'eau aggravent le problème en accélérant la croissance des algues et le rythme auquel les microbes se nourrissent de la matière végétale.

Sur la côte du Pacifique, de grandes proliférations d'algues sont clairement visibles sur les photos satellites, en particulier près des estuaires densément peuplés du fleuve Fraser et de la baie Cowichan, dans la baie Howe au nord de Vancouver, et dans les zones de la côte ouest de l'île de Vancouver.

L'augmentation de la température de l'eau résultant des changements climatiques pourrait accroître les effets néfastes de la prolifération d'algues. Par exemple, les observateurs ont remarqué des taux élevés d'acide domoïque (une neurotoxine associée à l'empoisonnement des mollusques et crustacés chez les humains et les mammifères marins) pendant le Blob, la vague de chaleur marine de 2014-2016. Les températures plus élevées peuvent également attirer des espèces animales que l'on rencontre habituellement dans les eaux tropicales. (Voir l'encadré : [Des dauphins voyageurs arrivent dans les eaux plus chaudes](#))



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Les changements climatiques ont des répercussions diverses

Figure 4 : Les écosystèmes des monts sous-marins menacés

L'augmentation des nutriments favorise les proliférations d'algues

Encadré : Des dauphins voyageurs arrivent dans les eaux plus chaudes

Les activités humaines ont des répercussions sur les communautés d'espèces

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

À gauche : Prolifération de phytoplancton au large de la côte de l'île de Vancouver. Image fournie par Jeff Schmaltz, équipe d'intervention rapide terrestre MPIDO, NASA/GSFC.

En haut à droite : Une espèce commune de phytoplancton pendant la prolifération printanière, diatomée *Chaetoceros vermiculatus*. Phytopedia.
Au centre : Une espèce nuisible de phytoplancton, *Heterosigma akashiwo*. Phytopedia

En bas : Communauté typique de prolifération automnale de phytoplancton composée de diatomées de prolifération printanière (*Skeletonema costatum*, *Thalassiosira* spp.) et de restes de populations estivales (*Ditylum brightwellii*, *Coscinodiscus* spp.). Phytopedia.

Des dauphins voyageurs arrivent dans les eaux plus chaudes

Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Les changements climatiques ont des répercussions diverses

Figure 4 : Les écosystèmes des monts sous-marins menacés

L'augmentation des nutriments favorise les proliférations d'algues

Encadré : Des dauphins voyageurs arrivent dans les eaux plus chaudes

Les activités humaines ont des répercussions sur les communautés d'espèces

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Grands dauphins communs, au large de la Colombie-Britannique. Luke R Halpin.

Citation : Halpin, L.R., Towers, J.R. et Ford, J.K.B. 2018. Premier enregistrement du grand dauphin commun (*Tursiops truncatus*) dans les eaux canadiennes du Pacifique. *Mar. Biodivers. Mar. Biodivers. Rec.* 11:3. <https://doi.org/10.1186/s41200-018-0138-1>

Un chercheur de l'océan Pacifique étudiant les oiseaux de mer a observé un grand groupe de grands dauphins et de faux-orques (un autre type de dauphin) se déplaçant au large de la côte ouest de l'île de Vancouver (Halpin *et al.* 2018). Les deux espèces vivent normalement dans les eaux tempérées et tropicales du monde entier. Cette observation est la seule enregistrée dans les eaux du Pacifique du Canada pour les grands dauphins et la première dans les eaux non côtières de la Colombie-Britannique pour les faux-orques. Le réchauffement des eaux du Pacifique pourrait entraîner une augmentation du nombre d'animaux qui vivent habituellement dans des régions plus chaudes.

LES ACTIVITÉS HUMAINES ONT DES RÉPERCUSSIONS SUR LES COMMUNAUTÉS D'ESPÈCES

Outre les effets des changements climatiques, d'autres activités humaines ont également des répercussions sur les espèces. La pêche récréative et la pêche commerciale ont des effets sur le nombre et la répartition des espèces qu'elles ciblent, ainsi que sur les espèces qui dépendent des espèces ciblées. La taille et le nombre croissants des ports du Pacifique entraînent la destruction ou le déplacement d'habitats. La navigation commerciale constitue une menace d'introduction et de propagation d'espèces envahissantes dans les habitats du Pacifique.

Le transport maritime est considéré comme la principale source de nouvelles espèces aquatiques envahissantes. Les navires prennent de l'eau de ballast dans les ports étrangers pour assurer leur stabilité et leur sécurité en mer. Ils les rejettent ensuite dans les eaux canadiennes, avec des espèces étrangères allant des bactéries à de plus gros organismes. Les engins de pêche peuvent également transporter des espèces envahissantes dans les régions du Pacifique.

L'évolution des conditions océaniques entraîne également l'introduction d'espèces envahissantes. Emportés par les courants océaniques ou transportés par des navires, des organismes non indigènes peuvent prospérer dans les habitats modifiés qu'ils trouvent. Ils peuvent provoquer l'extinction de plantes et d'animaux indigènes, réduire la biodiversité, concurrencer les organismes indigènes quant à des ressources limitées et modifier davantage les habitats. Ils peuvent nuire aux ressources océaniques naturelles ainsi qu'à l'utilisation de ces ressources par l'homme.

Le crabe vert envahissant, par exemple, est un prédateur robuste et agressif. Il se nourrit de mollusques et crustacés comme les palourdes, les moules, les huîtres, de petits crabes et d'autres crustacés, et même de petits poissons. Il peut supplanter les espèces locales. On trouve maintenant des crabes verts sur toute la côte ouest de l'île de Vancouver, de la baie Barkley au havre Winter. Les observateurs en ont vu en faible nombre sur la côte centrale et dans la mer des Salish, et en 2020, ils ont été détectés pour la première fois à Haida Gwaii. Le réchauffement des températures océaniques pourrait leur permettre de se propager davantage vers d'autres zones de la côte de la Colombie-Britannique.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Les changements climatiques ont des répercussions diverses

Figure 4 : Les écosystèmes des monts sous-marins menacés

L'augmentation des nutriments favorise les proliférations d'algues

Encadré : Des dauphins voyageurs arrivent dans les eaux plus chaudes

Les activités humaines ont des répercussions sur les communautés d'espèces

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Épaulard et navire dans le détroit de Géorgie. Ryan Stone. Unsplash.

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Un réseau trophique relie tous les organismes les uns aux autres et est influencé par les conditions physiques de l'océan

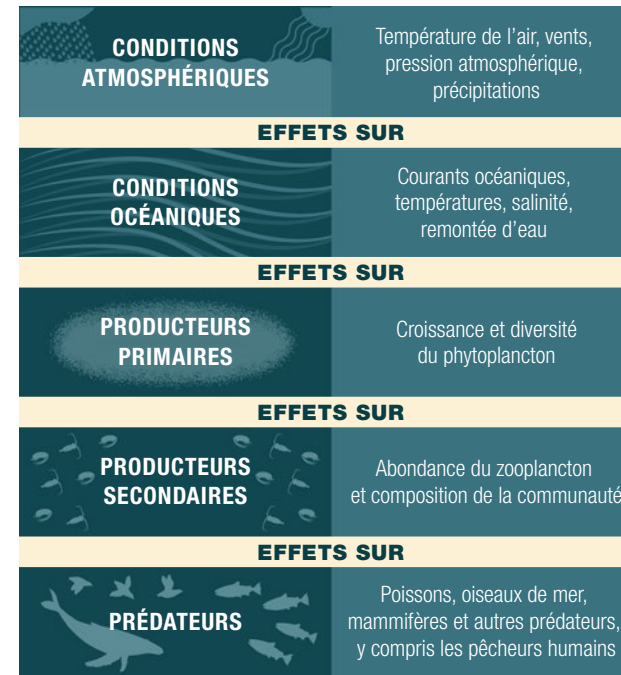
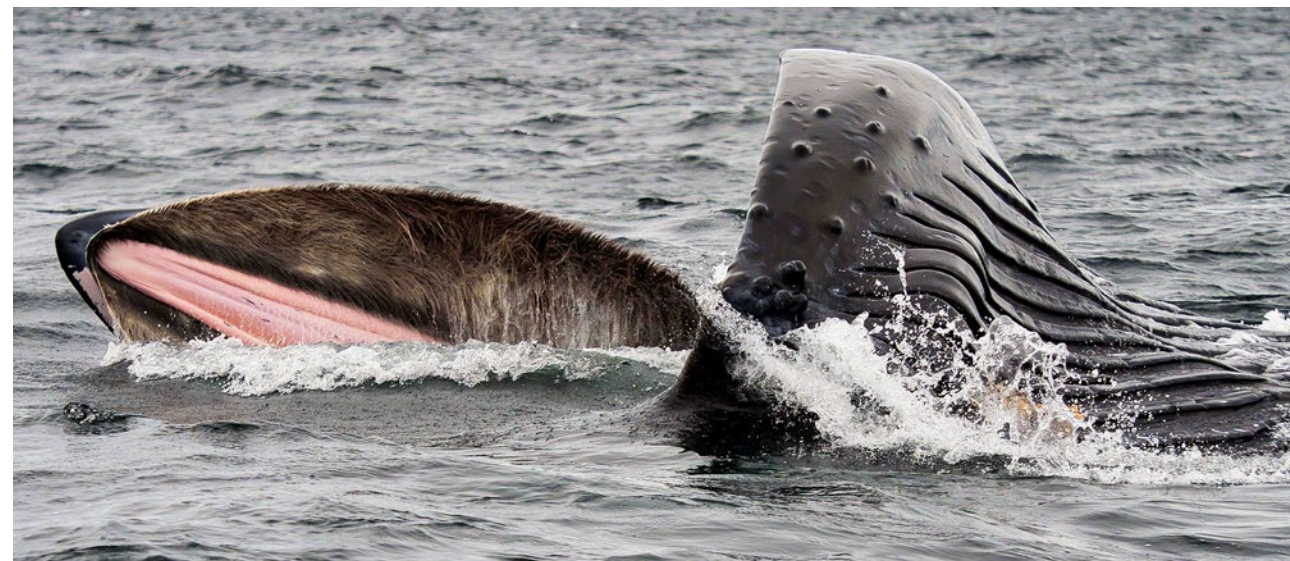
Le mélange et la circulation des océans ont des effets sur la vie marine, car ils influencent les nutriments que le phytoplancton peut utiliser. Le phytoplancton est à la base des réseaux trophiques marins et, comme les plantes terrestres, il absorbe les nutriments dissous dans son environnement. Il utilise l'énergie disponible dans la lumière du soleil pour convertir les nutriments simples en sucres, graisses et protéines. Les nutriments dissous qui alimentent la croissance du phytoplancton se disséminent tout au long du réseau trophique lorsque le zooplancton, les poissons, les oiseaux de mer et les mammifères s'en nourrissent. Les pêcheurs humains font également partie des prédateurs qui dépendent de la santé de ce système pour leur propre alimentation et leur bien-être économique.

LIENS AVEC L'OCÉAN PACIFIQUE

Outre les liens physiques entre les océans, un réseau de vie relie les organismes qui vivent dans la mer et près de la mer.

La plupart des réseaux trophiques du Pacifique commencent par le phytoplancton (organismes marins microscopiques ressemblant à des plantes), qui est mangé par le zooplancton (petits animaux à la dérive). Il est à son tour mangé par les mollusques et crustacés, les scyphozoaires, les poissons et, finalement, par les oiseaux de mer et les mammifères marins. En raison de ces liens, les changements qui interviennent dans une partie du réseau trophique pourraient avoir des répercussions sur l'état et la santé du réseau trophique.

La subsistance et le bien-être de nombreuses personnes des collectivités côtières du Canada dépendent également des réseaux trophiques marins. Les modifications des réseaux trophiques marins ont des effets sur les nombreuses personnes qui en dépendent. Lorsque des modifications de l'habitat ou des conditions environnementales ont des effets sur le réseau trophique de l'océan Pacifique, les répercussions peuvent se faire sentir tout au long du réseau.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Liens avec l'océan Pacifique

Les communautés zooplanctoniques

Figure 5 : Vivre avec moins de nourriture

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Gros plan d'une baleine à bec se nourrissant de krill à la surface, île de Langara. John Ford. Pêches et Océans Canada.

LES COMMUNAUTÉS ZOOPLANCTONIQUES

Le zooplancton est un groupe diversifié d'animaux, comprenant les copépodes, le krill, les scyphozoaires et les stades larvaires des poissons et des mollusques et crustacés. Les changements dans les communautés zooplanctoniques ont des effets sur leurs prédateurs, comme les poissons-proies et les oiseaux de mer. Les poissons-proies, comme le hareng du Pacifique, l'eulakane, les espèces d'éperlans, l'anchois du Pacifique et le lançon du Pacifique, servent à leur tour de nourriture à d'autres poissons de plus grande taille ainsi qu'à des oiseaux de mer piscivores et à des mammifères marins.

Le long de la côte du Pacifique du Canada, les eaux profondes riches en nutriments remontent et se mélangent à la couche supérieure de l'océan. Les nutriments alimentent la croissance du phytoplancton et le reste du réseau trophique. Le type et la période de prolifération du phytoplancton influent sur l'abondance, la composition, la période et la répartition des espèces de zooplancton. Si la période de prolifération du phytoplancton ne correspond pas aux besoins nutritionnels du zooplancton, la croissance du zooplancton peut être limitée. Cela peut avoir des effets sur la quantité de nourriture disponible pour leurs prédateurs, comme les poissons-proies, les oiseaux de mer et les baleines.

Lors des années plus chaudes, la composition des communautés de zooplancton se trouve modifiée. Les espèces de copépodes du sud, moins nutritives, se déplacent au gré des courants océaniques, et les copépodes du nord, riches en énergie, se trouvent en moins grand nombre. La taille plus petite et la teneur énergétique plus faible des copépodes du sud en font une nourriture plus pauvre pour les autres animaux du réseau trophique (voir [la figure 5](#)). La teneur énergétique plus faible du zooplancton d'eau chaude a une incidence sur la survie des jeunes saumons. Les oiseaux de mer, tels que les stariques de Cassin, se développent plus rapidement lorsque leur régime alimentaire contient davantage de copépodes du nord riches en énergie. La moins bonne qualité de la nourriture dans le Pacifique en réchauffement pourrait nuire à la plus grande colonie de reproduction de stariques de Cassin au monde, sur l'île Triangle, en Colombie-Britannique.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Liens avec l'océan Pacifique

Les communautés zooplanctoniques

Figure 5 : Vivre avec moins de nourriture

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

À droite : Zooplancton trouvé dans les eaux canadiennes du Pacifique; dans le sens des aiguilles d'une montre à partir d'en haut à droite : *Gnathopausia zoea*, *Aglantha digitale*, *Tomopteris johnstonella pacifica*, *Thysanoessa longipes*, *Psetichthys melanostictus*, espèces de pieuvres, espèces de copépodes du nord et du sud, larve *Echinospira*, *Macrouridae*. Moira Galbraith, Pêches et Océans Canada.

En bas à droite : Starique de Cassin. Canopic sur Flickr.

À gauche : Méduse lune. J. Hildering, TheMarineDetective.com.

Vivre avec moins de nourriture

Les changements touchant le zooplancton touchent l'ensemble du réseau trophique marin du Pacifique

Le réchauffement des températures océaniques a provoqué des changements dans la communauté zooplanctonique. Cela a des conséquences sur l'ensemble du réseau trophique marin du Pacifique. La diminution de la quantité de zooplancton nordique nutritif et l'augmentation de la quantité de zooplancton d'eau chaude moins nutritif peuvent mettre en péril les poissons, les oiseaux de mer et l'ensemble du réseau trophique marin.

ANNÉES D'EAUX FROIDES

Les espèces de zooplancton du nord sont dominantes

Oiseaux de mer

La croissance des stariques de Cassin est plus rapide lorsque leur régime alimentaire contient davantage de zooplancton riche en énergie

Poissons-proies

Le hareng et les autres poissons-proies sont gros, abondants et en bonne santé

Poissons prédateurs

Les poissons tels que le saumon sont plus gros et leur reproduction réussit plus fréquemment

Mammifères marins

Les mammifères tels que les épaulards résidents, les phoques, les otaries et les rorquals à bosse sont en meilleure santé et se reproduisent plus facilement

ANNÉES D'EAUX CHAUDES

Les espèces de zooplancton du sud sont dominantes

Oiseaux de mer

Les stariques de Cassin peuvent souffrir d'une alimentation de moindre qualité

Poissons-proies

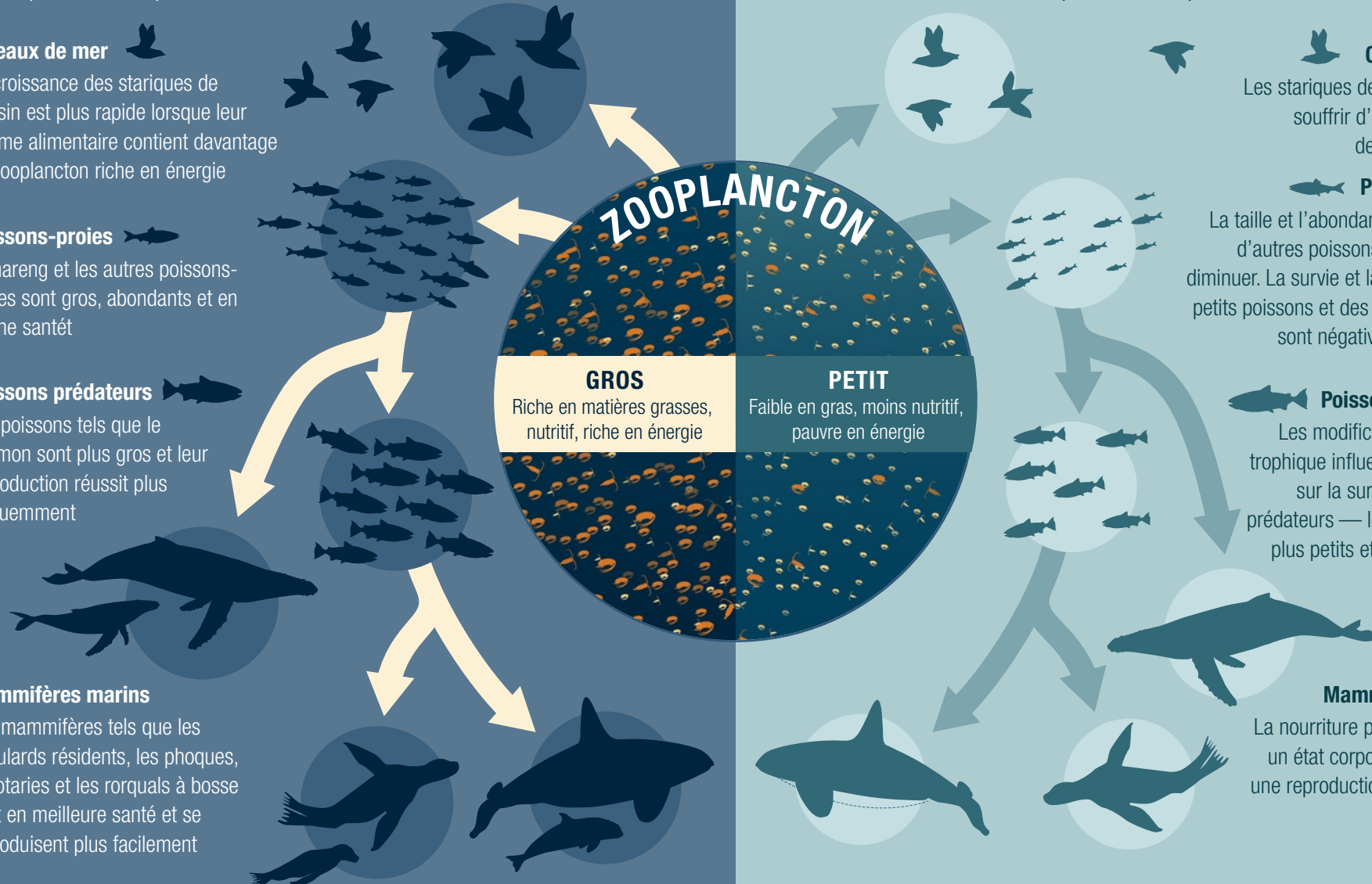
La taille et l'abondance du hareng et d'autres poissons-proies peuvent diminuer. La survie et la croissance des petits poissons et des jeunes saumons sont négativement affectées

Poissons prédateurs

Les modifications du réseau trophique influent négativement sur la survie des poissons prédateurs — les poissons sont plus petits et se reproduisent moins bien

Mammifères marins

La nourriture plus rare entraîne un état corporel moins bon et une reproduction moins réussie



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Liens avec l'océan Pacifique

Les communautés zooplanctoniques

Figure 5 : Vivre avec moins de nourriture

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 5 : Vivre avec moins de nourriture

Poissons, mollusques et pêches dans l'océan Pacifique

Les conditions changeantes et l'activité humaine dans l'océan Pacifique ont des répercussions distinctes sur différentes espèces de poissons et de crustacés

L'océan Pacifique abrite une grande variété d'espèces de poissons et de crustacés appartenant à une communauté écologique complexe. À la fois proies et prédatrices, ces espèces constituent des maillons essentiels de l'écosystème. Prisées autant par la pêche commerciale que récréative, elles sont également pêchées par les Premières Nations et revêtent une importance culturelle particulière pour ces dernières. Ces espèces comprennent entre autres le saumon du Pacifique, les poissons de fond, les poissons pélagiques et la crevette. Bien que les stocks de certaines espèces soient viables, d'autres appartiennent aux espèces en péril.

HARENG DU PACIFIQUE

Le hareng du Pacifique est une espèce importante qui se nourrit principalement de zooplancton dans des eaux riches en nutriments souvent associées à des remontées d'eau au large. Poisson-proie essentiel, le hareng du Pacifique est la proie de nombreux poissons tels que la morue du Pacifique, la morue charbonnière et le flétan du Pacifique, ainsi que d'animaux tels que les otaries, les phoques et les rorquals à bosse. La fraie annuelle massive du hareng du Pacifique dans les baies et estuaires côtiers fournit de la nourriture à des millions d'oiseaux de mer et des milliers de mammifères marins.

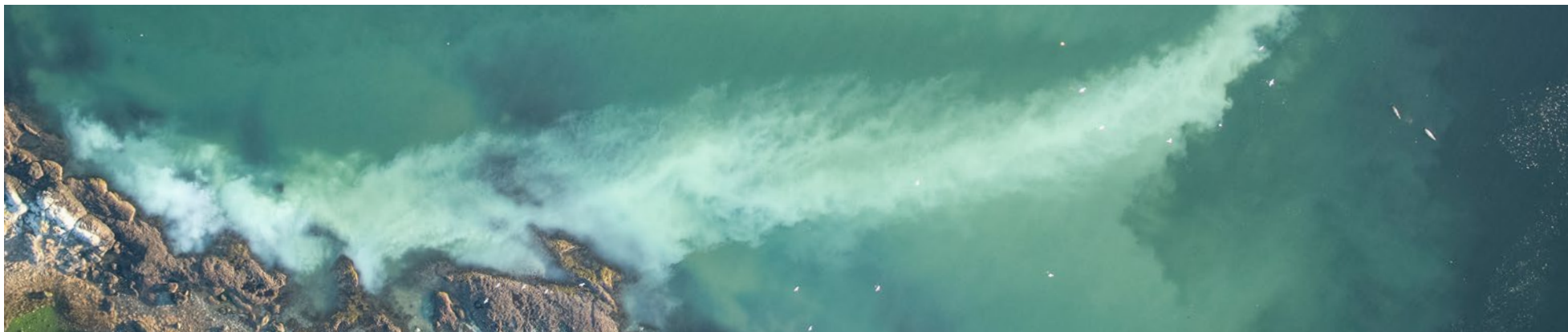
En Colombie-Britannique, la gestion des stocks de hareng est organisée en cinq stocks principaux et deux stocks secondaires. Chaque année, en partenariat avec des Premières Nations, l'industrie de la pêche et des organisations gouvernementales et non gouvernementales, les scientifiques évaluent l'abondance du hareng du Pacifique et définissent des stratégies pour atteindre les objectifs de conservation et de gestion des pêches.

Nageant en grands bancs de la surface jusqu'à des profondeurs de 200 m, les harengs du Pacifique du large de la côte de la Colombie-Britannique peuvent atteindre 26 cm et vivre de 14 à 16 ans. Chaque printemps, les principaux stocks de harengs adultes

migrent des zones d'hivernage vers les zones littorales. Ils y frayent le long des rivages, dans les zones intertidales et subtidales peu profondes. Le hareng fraie généralement dans des zones similaires chaque année, bien que leur emplacement spécifique puisse changer. Les harengs déposent leurs œufs sur les varechs, les zostères et d'autres structures. Après la fraie, ces poissons migrent vers leurs zones d'alimentation estivale.

Les œufs éclosent au bout de quelques semaines, bien que ce délai puisse varier en fonction des conditions environnementales, comme la température. Les larves séjournent dans les eaux littorales pendant deux à trois mois, se nourrissant dans les eaux peu profondes. Au cours de l'été de leur première année, les juvéniles forment des bancs dans les baies, les bras de mer et les canaux peu profonds, puis migrent vers les eaux profondes pour les deux ou trois années suivantes.

La biomasse totale de harengs (le poids total de tous les poissons, une indication de la quantité de poissons présents) varie entre ces zones. Dans les eaux de Haida Gwaii, la biomasse est très faible par rapport à la biomasse des années passées et un plan de rétablissement est en cours; la biomasse est relativement élevée dans le détroit de Georgia. D'autres stocks sont récemment demeurés stables ou ont augmenté par rapport aux années



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Hareng du Pacifique

Crevette du Pacifique

Figure 6 : Pressions écosystémiques sur le cycle biologique du hareng du Pacifique

Poissons de fond

Figure 7 : Les espèces vivant dans les fonds marins

Saumon du Pacifique

Figure 8 : Effets des changements climatiques sur le cycle vital du saumon du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Vue aérienne du frai de hareng, îles Hornby et Denman. Dan Hillert Photography.

précédentes. En outre, le poids moyen des harengs individuels a diminué entre 1980 et 2010 environ. Cependant, ces dernières années, les poids individuels moyens ont augmenté dans tous les stocks. Cette situation peut être attribuable à une combinaison de facteurs, tels que des changements à grande échelle dans l'environnement, l'approvisionnement et la qualité de la nourriture, le nombre de prédateurs et la compétition.

Comme le hareng du Pacifique dépend du zooplancton pour se nourrir, les changements de température de l'océan influant sur la quantité et le type de plancton peuvent influencer sur la croissance du hareng.

- Les changements de température et de salinité peuvent amener les harengs à frayer et leurs œufs à éclore avant ou après l'arrivée du plancton dont ils dépendent.
- Les conditions environnementales locales déterminent, en partie, les endroits spécifiques que le hareng choisit pour frayer, de sorte que la dégradation de l'environnement peut amener le hareng à se déplacer vers différentes frayères.



CREVETTE DU PACIFIQUE

Environ 85 espèces de crevettes vivent au large de la côte du Pacifique du Canada. Sept d'entre elles font l'objet d'une pêche commerciale au chalut et au casier, dont la crevette océanique. Les crevettes jouent un rôle important dans les écosystèmes des fonds marins, qu'ils soient de roche, de boue ou de sable. Elles constituent une source de nourriture importante pour de nombreux organismes marins, notamment les poissons de fond, les mammifères et les grands invertébrés.

La crevette océanique vit environ trois ans. Après son passage à l'état de larve en été, elle est d'abord de sexe mâle, puis change de sexe en milieu de vie pour devenir femelle au cours de sa troisième et dernière année de vie. Elle fraye à la fin de l'automne ou au début de l'hiver, et les femelles portent les œufs tout l'hiver jusqu'à leur éclosion au printemps.

En 2019, au large de la côte ouest de l'île de Vancouver, les chercheurs ont constaté que le stock total de crevettes océaniques était parmi les plus faibles depuis le début des relevés en 1973, bien en dessous des niveaux moyens.

Tout comme le changement de température de la mer semble avoir une incidence sur le nombre de poissons de fond, il influe également sur certaines espèces de crevettes (voir la figure 7). Par exemple, au large de la côte ouest de l'île de Vancouver, la hausse des températures océaniques pourrait nuire à la survie des larves de crevette océanique, qui préfèrent les températures plus fraîches. D'autres facteurs peuvent également changer avec l'augmentation de la température, comme le nombre de prédateurs dans les eaux plus chaudes. Ces deux conditions pourraient réduire le nombre de crevettes survivantes.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Hareng du Pacifique

Crevette du Pacifique

Figure 6 : Pressions écosystémiques sur le cycle biologique du hareng du Pacifique

Poissons de fond

Figure 7 : Les espèces vivant dans les fonds marins

Saumon du Pacifique

Figure 8 : Effets des changements climatiques sur le cycle vital du saumon du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

En haut à gauche : Frayère de hareng. Pêches et Océans Canada.

Au centre, à gauche : Œufs de hareng sur zostère. Pêches et Océans Canada.

En bas à gauche : Œufs de hareng sur une macroalgue au stade embryonnaire.

À droite : Crevette océanique (*Pandalus jordani*). Ken Fong. Pêches et Océans Canada.

Pressions écosystémiques

CHANGEMENTS DANS :



Les conditions océaniques

Température, salinité, oxygène, remontée d'eau, débit des rivières, niveau de la mer



L'alimentation

Abondance, périodes et qualité



La prédation

Le hareng est consommé par des poissons, des oiseaux de mer, des mammifères marins, etc



La compétition

Le hareng peut entrer en compétition avec d'autres petits poissons pour la nourriture



L'habitat

Les habitats de varech et de zostère sont importants pour le cycle de vie du hareng



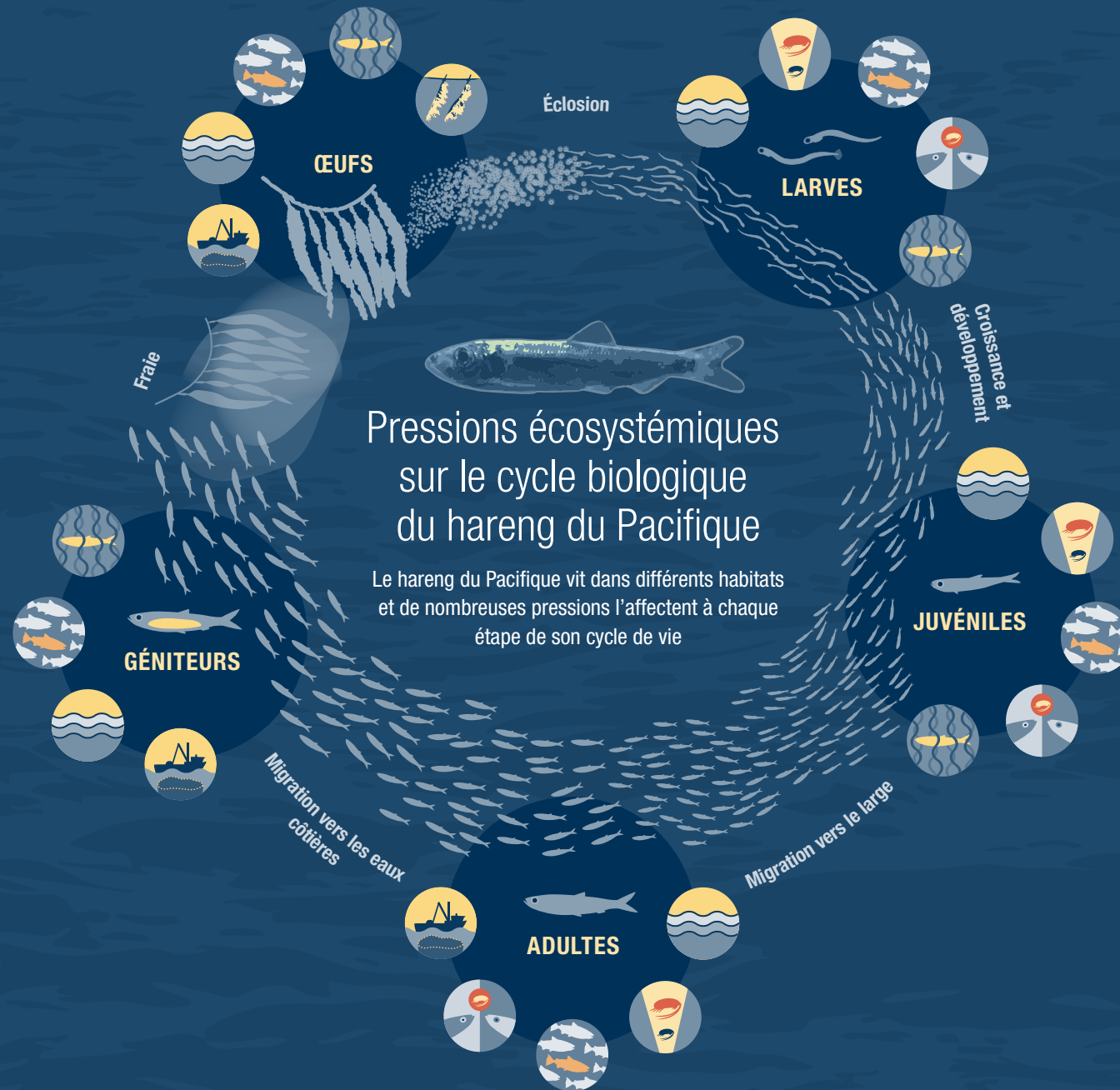
La pêche

Pêche de nourriture et d'appâts pour adultes, pêche à la rogue de hareng avant la fraie



La récolte

Récolte à des fins alimentaires, sociales et rituelles des œufs sur le varech et sur les branches



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Hareng du Pacifique

Crevette du Pacifique

Figure 6 : Pressions écosystémiques sur le cycle biologique du hareng du Pacifique

Poissons de fond

Figure 7 : Les espèces vivant dans les fonds marins

Saumon du Pacifique

Figure 8 : Effets des changements climatiques sur le cycle vital du saumon du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 6 : Pressions écosystémiques sur le cycle biologique du hareng du Pacifique

POISSONS DE FOND

Le terme « poissons de fond » désigne de nombreuses espèces de poissons, dont la plupart vivent sur le fond marin ou dans les eaux avoisinantes. Dans le Pacifique du Canada, les poissons de fond comprennent la morue du Pacifique, la morue charbonnière, le flétan atlantique, la plie à grande bouche, le merlu du Pacifique, la morue-lingue et de nombreuses espèces de sébastes, comme le sébaste du Pacifique, le sébaste bocace, le sébaste aux yeux jaunes et le sébaste à bouche jaune. Les poissons de fond jouent un rôle important dans l'écosystème comme prédateurs de poissons plus petits comme le hareng du Pacifique. Ils servent également de proies pour d'autres animaux au sein de l'écosystème lorsqu'ils sont au stade de l'œuf, de la larve et une fois juvéniles. Les poissons de fond sont également importants pour l'homme : ils sont utilisés à des fins alimentaires, sociales et rituelles par les Premières Nations et font l'objet d'une pêche commerciale et récréative.

Les scientifiques effectuent des évaluations régulières des principaux stocks de poissons, dont plus de 70 stocks commerciaux de poissons de fond. Ces évaluations combinent les données des pêches (telles que les prises commerciales) et les données des relevés scientifiques pour arriver à des estimations telles que celle du poids total de tous les poissons frayant (la biomasse reproductrice) ou relatives à la croissance et à la maturité. Ces données permettent aux chercheurs d'évaluer l'état des stocks et l'intensité de la pêche.

Les espèces de poissons de fond suivent différents cycles biologiques. Par exemple, les espèces de sébastes ont généralement une longue durée de vie et une croissance lente. Certaines atteignent plus de 100 ans et ne commencent pas à se reproduire avant l'âge de 20 ans. Au lieu de pondre des œufs comme la majeure partie des autres poissons, la plupart des sébastes libèrent des larves vivantes, bien que certains pondent également. Les œufs et les larves dérivent avec les courants et, au fur et à mesure de leur croissance, les juvéniles s'installent dans des eaux relativement peu profondes avant de migrer vers des eaux plus profondes avec les adultes.

L'état moyen des stocks de poissons de fond a diminué de 1950 jusqu'à l'an 2000 environ et est resté relativement stable depuis.

Le changement survenu vers l'an 2000 s'est produit à la suite des changements de gestion de la pêche au chalut. Une gestion des pêches durable requiert le maintien des stocks dans la zone saine en évitant les dangers que la pêche ou d'autres activités font courir aux stocks. Si l'état moyen des stocks était supérieur au point de référence en 2020, certains stocks se trouvaient dans la zone de prudence. Quatre se trouvaient dans une zone critique où un rétablissement est nécessaire. Une gestion prudente devrait permettre de rétablir et de renforcer les stocks au fil du temps.

Le changement de température des fonds marins peut avoir une incidence sur les lieux où vivent certaines espèces de poissons (voir la figure 7). Au cours de la dernière décennie, la biomasse totale de certaines espèces de poissons de fond a diminué dans les zones déjà chaudes de la côte dont le réchauffement se poursuit. Bon nombre de stocks d'espèces semblent être stables ou en augmentation dans les zones plus fraîches. Cela peut être dû à un changement dans les concurrents ou les espèces de proies, ou au fait que les températures plus basses favorisent un développement plus sain des œufs, ce qui permet à une plus grande partie de la jeune population de survivre pour rejoindre la population en âge de se reproduire.

Des conditions océaniques extrêmes peuvent nuire à certaines espèces, mais en favoriser d'autres. À titre d'exemple, les

populations de sébaste bocace, une grande espèce de sébaste pouvant vivre jusqu'à 45 ans, ont diminué de plus de 95 % au cours des 50 dernières années. En 2016 cependant, de nombreux jeunes sébastes bocaces ont survécu, peut-être parce que davantage d'oxygène était disponible à des profondeurs plus faibles. L'augmentation de l'abondance du sébaste bocace pourrait renverser la tendance à long terme vers un déclin de l'espèce.

Les pertes récentes d'habitats de fraie, dues à des changements dans les conditions océaniques, peuvent avoir empêché certains poissons de fond, comme la morue du Pacifique, de frayer avec succès. En revanche, les changements dans l'écosystème du détroit de Georgia, notamment relatifs aux périodes de croissance du plancton et au nombre de pinnipèdes tels que les phoques communs, peuvent limiter le rétablissement de la morue-lingue après les déclin dus à la pêche des années 1930 aux années 1980.

Cependant, les facteurs les plus susceptibles d'influencer les tendances ont été la pêche et la gestion des stocks de poisson. Des changements apportés aux exigences de gestion à la fin des années 1990 et au début des années 2000 ont permis de réduire l'ensemble des pêches, et des quotas de capture relativement constants sont depuis maintenus pour de nombreuses espèces.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Hareng du Pacifique

Crevette du Pacifique

Figure 6 : Pressions écosystémiques sur le cycle biologique du hareng du Pacifique

Poissons de fond

Figure 7 : Les espèces vivant dans les fonds marins

Saumon du Pacifique

Figure 8 : Effets des changements climatiques sur le cycle vital du saumon du Pacifique

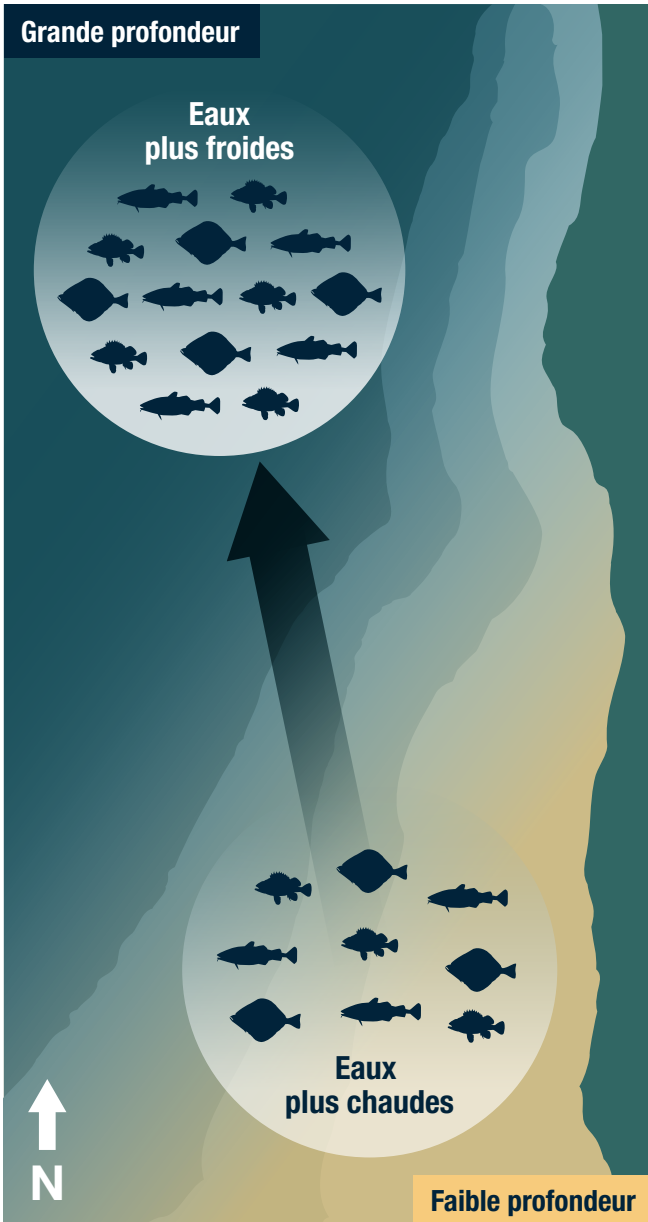
Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Une morue-lingue se reposant sous le couvert du varech dans la baie Nanoose, sur l'île de Vancouver (Colombie-Britannique), au Canada. Shane Gross.

POISSONS DE FOND

Les poissons de fond se déplacent vers le nord et vers des eaux plus profondes pour trouver des eaux plus froides



LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES affectent les espèces vivant dans LES FONDS MARINS

Certains stocks de poissons de fond et de crevettes ont diminué depuis les années 1950

Pour les protéger, le Canada surveille ces espèces importantes

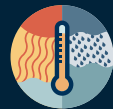
Lorsque c'est nécessaire, la pêche est réduite ou limitée à certaines zones

MESURES DE GESTION DES PÊCHES

Soutenir des pêches durables

SURVEILLANCE

climat



océan

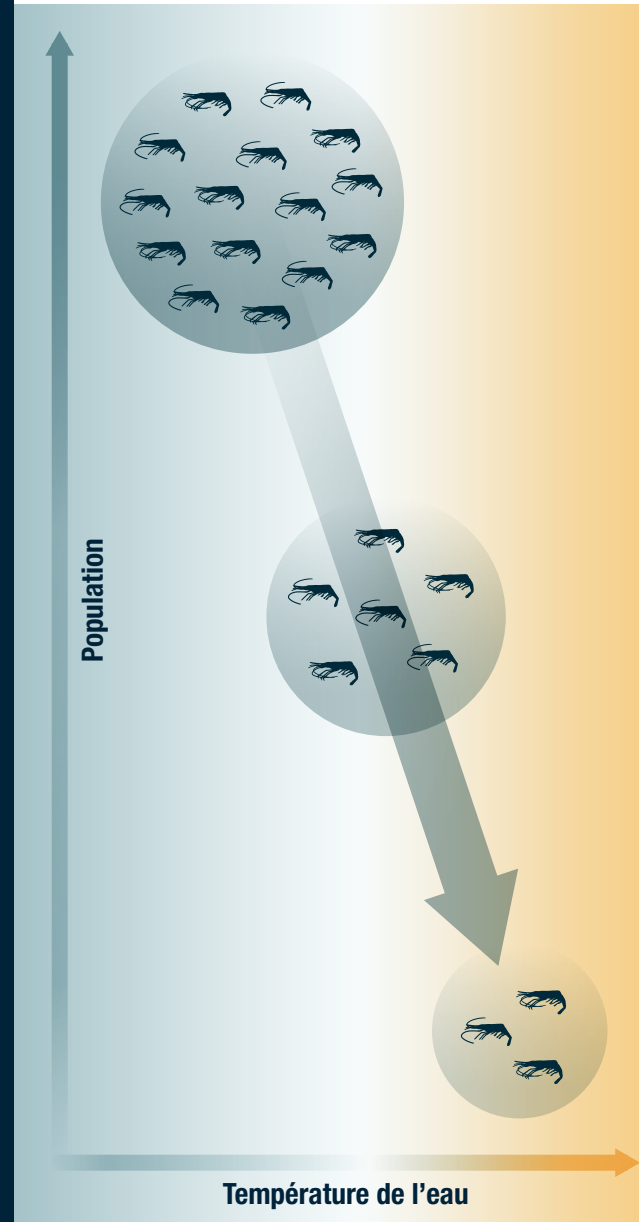


écosystème



CREVETTE

L'abondance de la crevette océanique (*Pandalus jordani*) diminue lorsque la température de l'eau augmente



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Hareng du Pacifique

Crevette du Pacifique

Figure 6 : Pressions écosystémiques sur le cycle biologique du hareng du Pacifique

Poissons de fond

Figure 7 : Les espèces vivant dans les fonds marins

Saumon du Pacifique

Figure 8 : Effets des changements climatiques sur le cycle vital du saumon du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 7 : Les changements climatiques touchent les espèces vivant dans les fonds marins

SAUMON DU PACIFIQUE

Le cycle vital des espèces de saumon du Pacifique (saumon chinook, saumon rouge, saumon coho, saumon kéta et saumon rose) les conduit des frayères des cours d'eau douce aux estuaires côtiers, puis à l'océan, avant de revenir dans les frayères. Il existe plus de 9 000 populations de saumon (combinaisons d'espèces et de cours d'eau) en Colombie-Britannique. Elles occupent divers habitats et leurs stratégies de cycle de vie varient grandement. Par exemple, le saumon rose migre vers l'océan immédiatement après être sorti du gravier au stade d'alevin, tandis que le saumon rouge passe un à deux ans dans son lac d'alevinage avant de migrer vers l'océan au stade de saumoneau.

Le saumon joue également un rôle important dans les écosystèmes marins et d'eau douce qu'il utilise tout au long de sa vie. En Colombie-Britannique, il est d'une importance vitale pour les Premières Nations à des fins alimentaires, sociales et rituelles, et ils contribuent, par la pêche récréative et commerciale, au contexte socioéconomique de la côte Ouest du Canada.

Les prises de saumon du Canada ont chuté au cours des dernières décennies, et ont été extrêmement faibles en 2019 et 2020. Malgré d'importantes réductions des prises commerciales, le nombre de saumons reproducteurs est en baisse pour de nombreuses espèces et populations.

Le saumon du Pacifique occupe une grande variété d'écosystèmes et est exposé à de nombreuses menaces, telles que la pêche, les maladies, les espèces envahissantes et d'autres modifications de l'écosystème. Les changements climatiques modifient les écosystèmes dont dépend le saumon à chaque étape de son cycle vital. Les changements de l'habitat liés au climat comprennent les vagues de chaleur marines et l'augmentation de la température de l'eau des océans, des modifications du réseau alimentaire, dans la fonte des glaciers et du moment du pic de débit des rivières, le réchauffement de l'eau douce, les pluies et les sécheresses extrêmes et une érosion accrue (voir la figure 8). Tous ces changements peuvent nuire à la survie des saumons.

Par exemple :

- Dans certains systèmes, les températures des rivières en été deviennent trop élevées pour les saumons.

- Les changements de température et de débit de l'eau douce peuvent amener les saumons à migrer avant ou après la disponibilité des sources de nourriture dont ils dépendent.
- La déforestation, les précipitations extrêmes, l'augmentation de la fréquence des périodes sèches et d'autres changements dégradent les habitats d'eau douce du saumon.
- Le réchauffement des océans entraîne une transition vers des espèces de zooplancton moins nutritives dans le nord-est du Pacifique, ce qui influe sur l'ensemble du réseau alimentaire du saumon et réduit sa productivité.

Ces menaces modifient le nombre et le lieu de vie des populations de saumon du Pacifique du Canada qui survivent jusqu'à la fraie. D'une manière générale, certaines espèces s'en sortent mieux que d'autres, mais il existe des exceptions à ces tendances.

- Les populations de **saumon rouge** sont en déclin, en particulier aux latitudes plus au sud. Les populations du nord ont également décliné récemment. Ces tendances récentes se poursuivant, les rendements en 2020 étaient généralement inférieurs à la moyenne sur 40 ans.
- Le **saumon chinook** est en déclin sur toute la côte ouest, à quelques exceptions près. Un certain nombre de populations du sud sont confrontées à une menace imminente d'extinction.
- Le **saumon coho** est en déclin aux latitudes plus au sud, bien que les retours récents en 2019 et 2020 aient varié selon les stocks.
- Au cours des dernières décennies, le **saumon kéta** s'en est mieux tiré dans l'ensemble que le saumon chinook, le saumon rouge et le saumon coho, bien que les retours aient été très faibles en 2019 et 2020.
- Le **saumon rose** se porte mieux dans l'ensemble que les autres espèces.

Les différences entre les espèces et les populations peuvent donner des indices sur les facteurs qui les rendent plus résistantes aux futurs changements climatiques. Des recherches et un suivi plus poussés sur ces facteurs peuvent améliorer la gestion du saumon dans un climat changeant.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Hareng du Pacifique

Crevette du Pacifique

Figure 6 : Pressions écosystémiques sur le cycle biologique du hareng du Pacifique

Poissons de fond

Figure 7 : Les espèces vivant dans les fonds marins

Saumon du Pacifique

Figure 8 : Effets des changements climatiques sur le cycle vital du saumon du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

En haut : Alevins de saumon rouge. Paule Vecsei.

Au centre : Saumons roses mâles et femelles. Paul Vecsei.

En bas : Ours Kermode avec du saumon, côte du Pacifique, Colombie-Britannique. Lynn A. Shutterstock.

PRESSIONS ÉCOSYSTÉMIQUES



Eaux plus chaudes



Phénomènes météorologiques extrêmes plus fréquents



Érosion



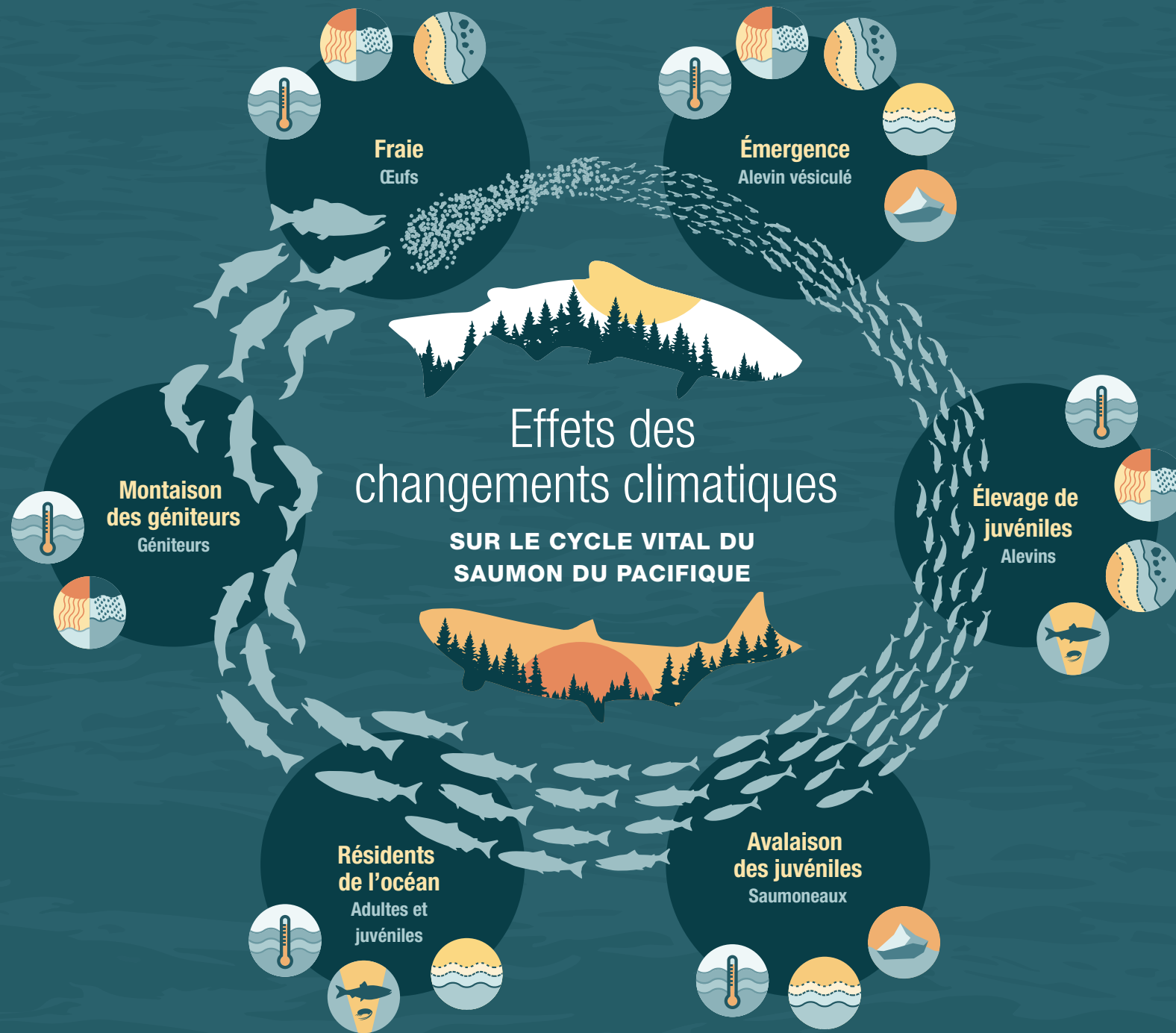
Changements dans le réseau trophique



Changements dans les débits d'eau



Diminution de la couverture de glace, fonte des glaciers



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Hareng du Pacifique

Crevette du Pacifique

Figure 6 : Pressions écosystémiques sur le cycle biologique du hareng du Pacifique

Poissons de fond

Figure 7 : Les espèces vivant dans les fonds marins

Saumon du Pacifique

Figure 8 : Effets des changements climatiques sur le cycle vital du saumon du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 8 : Effets des changements climatiques sur le cycle vital du saumon du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Le rétablissement des populations de certaines espèces de mammifères marins a une incidence sur les écosystèmes qu'elles habitent

Les populations de mammifères marins comme les baleines, les otaries et les loutres ont fortement diminué en raison de la chasse pratiquée dans le passé et de la chasse à la baleine. Des restrictions de capture et d'autres mesures de gestion ont permis à certaines espèces de se rétablir et de recoloniser leurs anciens habitats. Grâce à ces fortes tendances au rétablissement, les mammifères marins redeviennent des éléments importants au sein de leurs écosystèmes. Cette situation aura probablement une incidence sur les réseaux trophiques qui peuvent affecter les écosystèmes et les communautés côtières de diverses manières. Par exemple, les populations d'épaulards résidents du Nord, d'épaulards de Bigg (de passage) et de rorquals à bosse sont en augmentation. Le nombre d'otaries de Steller en Colombie-Britannique a été à la hausse des années 1990 à 2000 et se maintient à environ 40 000 individus depuis 2013.

ÉPAULARD DE BIGG ET PHOQUE COMMUN

Les épaulards de Bigg forment une population d'au moins 500 épaulards prédateurs de mammifères et sont présents du sud de l'Alaska à la Californie, tant en eaux côtières qu'au large (voir la figure 9). Ces dernières années, un sous-ensemble de près de 350 individus a passé plus de temps dans les mers intérieures de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington, et en particulier dans la mer des Salish. Leur nombre semble avoir augmenté à un taux annuel moyen de 4,1 % depuis 2012, avec la naissance de plus de 100 veaux au cours de cette période. Cette augmentation montre une population en bonne santé et un taux de mortalité relativement faible.

Les épaulards de Bigg consomment des proies mammifères, notamment des phoques communs, des otaries de Steller, des marsouins communs et des marsouins de Dall. L'augmentation des observations d'épaulards de Bigg coïncide avec une augmentation de leurs principales proies, les phoques communs, qui pourraient avoir attiré les épaulards dans le détroit de Georgia. Leur nombre croissant est susceptible de ralentir la croissance de la population de phoques communs.



LES ÉPAULARDS RÉSIDENTS DU SUD

La population d'épaulards résidents du sud, menacée d'extinction, ne compte plus que 73 individus. Leur principale source de nourriture, le saumon chinook, est en déclin sur toute la côte et que les activités humaines exercent sur eux une pression de plus en plus importante.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Épaulard de Bigg et phoque commun

Figure 9 : Rétablissement des rorquals à bosse et augmentation du nombre d'épaulards de Bigg

Retour des rorquals à bosse dans leur ancien habitat

Les loutres de mer rééquilibrent le broutage de la forêt de varech

Figure 10 : Retour des loutres de mer et modification des écosystèmes côtiers

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Épaulards de Bigg chassant des phoques dans la mer des Salish. Andreina Schoeberlein sur Flickr.

Encadré : Épaulard résident du sud J16 dans la mer des Salish. Miles Ritter sur Flickr.

Rorquals à bosse

Rétablissement après la chasse à la baleine

Retour à leur ancien habitat



Estimation de la population en 2018

~12 000

Les rorquals à bosse s'établissent dans des zones de la mer de Salish où ils n'ont pas été vus dans l'histoire récente

~8 500

à Haida Gwaii et sur la côte ouest de l'île de Vancouver

~3 300

sur la côte centrale nord

~350

dans la mer des Salish

PLUS DE COLLISIONS ET D'EMPÊTREMENTS

Plus de rorquals à bosse, mais aussi plus de trafic maritime et d'activités humaines

CHANGEMENTS DU RÉSEAU TROPHIQUE

Les rorquals à bosse mangent de **GRANDES QUANTITÉS** de zooplanctons et de poissons-proies

Le nombre croissant de rorquals pourrait avoir des répercussions sur les populations de poissons

Épaulards de Bigg

Une population en hausse

En santé et prospère

>500

de la Californie au sud de l'Alaska

Depuis 2012, un sous-groupe d'épaulards de Bigg est régulièrement observé dans la mer des Salish.



Entre 2012 et 2021

PLUS DE 100 BALEINEAUX ont été observés dans la mer des Salish
Augmentation de la population de 4,1 % par an

349 dans la mer des Salish

BEAUCOUP DE NOURRITURE

Le phoque commun est une des proies préférées des épaulards de Bigg

40 000

population estimée de phoques communs dans le détroit de Georgia

Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Épaulard de Bigg et phoque commun

Figure 9 : Rétablissement des rorquals à bosse et augmentation du nombre d'épaulards de Bigg

Retour des rorquals à bosse dans leur ancien habitat

Les loutres de mer rééquilibrent le broutage de la forêt de varech

Figure 10 : Retour des loutres de mer et modification des écosystèmes côtiers

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 9 : Rétablissement des rorquals à bosse et augmentation du nombre d'épaulards de Bigg

RETOUR DES RORQUALS À BOSSE DANS LEUR ANCIEN HABITAT

Les rorquals à bosse continuent à se remettre de l'exploitation passée et ont recommencé à occuper leur ancien habitat en Colombie-Britannique (voir [la figure 9](#)). En 2018, un relevé effectué par un navire sur l'ensemble de la côte a permis d'étudier leur abondance estivale, estimée à environ 12 500 individus. Ce nombre inclut environ 8 500 individus sur le plateau continental au large de la côte ouest de l'île de Vancouver et de Haida Gwaii, et 3 300 autres le long de la côte centrale.

Les relevés précédents n'avaient pas détecté de rorquals à bosse dans la mer des Salish, mais le relevé de 2018 a permis d'estimer leur nombre à 350 dans cette région. Ces observations montrent qu'ils investissent des zones où ils étaient encore largement absents au début des années 2000.

Les rorquals à bosse consomment de grandes quantités de nourriture, notamment du zooplancton et du poisson-proie, et l'augmentation de leur population pourrait avoir des répercussions sur les populations de poissons.

Comme le nombre de rorquals à bosse dans le Pacifique du Canada augmente, et que le trafic maritime s'accroît également, le nombre de collisions avec des navires et d'autres incidents, comme l'empêtrement dans des engins de pêche, augmentera probablement aussi. Les rapports d'incidents pour 2019-2020 ont répertorié 714 incidents touchant des mammifères marins dans le Pacifique, dont 333 pour des espèces inscrites sur la liste des espèces en péril, aux termes de la *Loi sur les espèces en péril*, comme les rorquals à bosse du nord du Pacifique.



LES LOUTRES DE MER RÉÉQUILIBRENT LE BROUTAGE DE LA FORÊT DE VARECH

Le nombre de loutres de mer a augmenté après avoir obtenu le statut d'espèce protégée. Elles avaient été chassées quasiment jusqu'à l'extinction, mais ont été réintroduites en Colombie-Britannique au début des années 1970 (voir [la figure 10](#)). Elles ont bénéficié des abondantes populations d'oursins, qui ont connu une croissance rapide en leur absence.

Le nombre de loutres de mer en Colombie-Britannique était estimé à 8 100 en 2017. Le taux annuel d'augmentation dans l'ensemble de la Colombie-Britannique était de 5,2 % par année pour la période s'étendant de 2013 à 2017. Cependant, les taux de croissance sont plus faibles dans les zones occupées par les loutres de mer durant de longues périodes, où elles ont consommé un grand nombre d'oursins. En s'attaquant aux oursins, les loutres de mer ont réduit le broutage du varech, ce qui a permis aux forêts de varech de prospérer et de s'étendre. Il a également été démontré qu'elles font augmenter le volume des herbiers de zostère lorsqu'elles creusent pour trouver des myes. Ainsi, les loutres de mer ont joué un rôle évident dans la structuration et la modification des écosystèmes côtiers et ont conduit à une augmentation de la densité et de la diversité de la faune marine.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Épaulard de Bigg et phoque commun

Figure 9 : Rétablissement des rorquals à bosse et augmentation du nombre d'épaulards de Bigg

Retour des rorquals à bosse dans leur ancien habitat

Les loutres de mer rééquilibrent le broutage de la forêt de varech

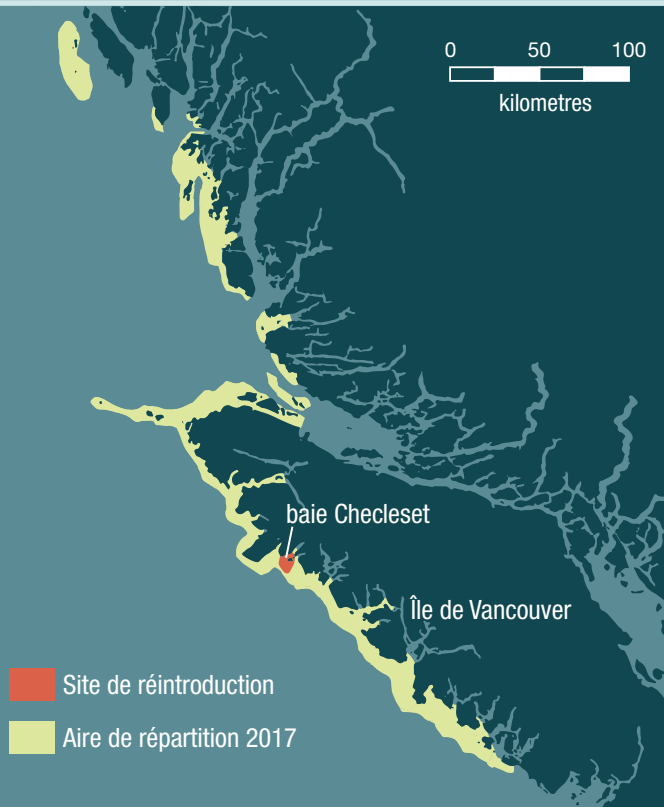
Figure 10 : Retour des loutres de mer et modification des écosystèmes côtiers

Observation et conservation de l'océan Pacifique

À gauche : Rorqual à bosse sortant de l'eau, île Langara. John Ford. Pêches et Océans Canada.

À droite : Une loutre de mer mâle plus âgée, près de Bere Point, île Malcolm (Colombie-Britannique) Gord Curry.

Retour des loutres de mer et modification des écosystèmes côtiers



La population de loutres de mer a été pratiquement absente des écosystèmes côtiers de la Colombie-Britannique pendant environ 100 ans. Leur nombre a été sévèrement réduit en raison du commerce maritime des fourrures qui a débuté à la fin des années 1700.

Les loutres de mer ont été réintroduites de 1969 à 1972 à partir d'une population qui avait survécu en Alaska. Elles se rétablissent maintenant et continuent d'étendre leur distribution en réoccupant leur aire de répartition historique en Colombie-Britannique.

Le rétablissement de l'espèce s'est accompagné de changements dans les écosystèmes côtiers.



Les loutres de mer se nourrissent de nombreux invertébrés, notamment d'oursins, de crabes, de myes et d'ormeaux. Pour ce faire, elles plongent et creusent à la recherche d'animaux fousisseurs ou les arrachent des récifs et des crevasses rocheuses.

Les loutres de mer contribuent à l'épanouissement des forêts de varech et font augmenter le volume des herbiers de zostère en s'attaquant aux invertébrés qui se nourrissent de varech, comme les oursins, ou en creusant pour trouver des myes. Elles contribuent ainsi à créer des habitats importants pour d'autres espèces.

Les forêts de varechs réduisent l'érosion du littoral et, comme les herbiers de zostères, agissent comme des puits de carbone. Ces deux habitats pourraient être importants devant la menace de l'élévation du niveau de la mer et des changements climatiques.

- Avant-propos
- Introduction
- L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada
- Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression
- Le réseau trophique de l'océan Pacifique
- Poissons, mollusques et pêches du Pacifique
- Mammifères marins du Pacifique**
 - Épaulard de Bigg et phoque commun
 - Figure 9 :** Rétablissement des rorquals à bosse et augmentation du nombre d'épaulards de Bigg
 - Retour des rorquals à bosse dans leur ancien habitat
 - Les loutres de mer rééquilibrent le broutage de la forêt de varech
 - Figure 10 :** Retour des loutres de mer et modification des écosystèmes côtiers
- Observation et conservation de l'océan Pacifique

Figure 10 : Retour des loutres de mer et modification des écosystèmes côtiers

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Les activités d'observation et de conservation des océans peuvent aider à comprendre les conditions marines et à protéger les océans du Canada et leur réseau de vie

Dans l'océan Pacifique du Canada, de nombreuses organisations surveillent les écosystèmes marins, notamment des organismes gouvernementaux, des Premières Nations, des universités, des organisations non gouvernementales et des scientifiques citoyens. Cette vaste coalition influence le travail des spécialistes des sciences marines. Les progrès techniques ont permis d'améliorer leurs méthodes d'acquisition, d'analyse et d'échange des données océaniques. Grâce à ces progrès techniques, notamment l'utilisation de satellites, la télédétection et les analyses innovantes, ils peuvent élaborer de nouveaux programmes de surveillance et compléter les programmes qu'ils utilisent depuis des décennies.

Les spécialistes des sciences marines veulent connaître les processus physiques, chimiques et biologiques du Pacifique. Ils doivent également comprendre comment les changements climatiques influent sur l'océan et le rôle de l'homme dans ce changement. Le Canada pourra ensuite appliquer cette compréhension pour soutenir des écosystèmes sains, des pêches durables et des zones de protection marine efficaces.

Les progrès de la technologie océanique

Les scientifiques et les ingénieurs ont mis au point de nouveaux outils et de nouvelles méthodes de détection, et en ont adapté d'autres, afin de mieux surveiller les conditions de l'océan. Ces progrès permettent aux chercheurs d'obtenir des données plus détaillées et plus vastes que par le passé.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Les progrès de la technologie océanique

Figure 11 : Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada

Explorer les effets cumulatifs

Protection et conservation des océans

Encadré : COVID-19

Figure 12 : Surveillance de l'océan Pacifique du Canada

Conclusion

Surveillance des opérations de plongée de véhicule sous-marin téléguidé (VTG) dans les monts sous-marins du Pacifique à bord du NGCC *John P. Tully*. Cherisse Du Preez. Pêches et Océans Canada.

Les nouvelles technologies de relevé de l'océan utilisées dans le Pacifique incluent notamment (figure 11) :

- **Les planeurs.** Les planeurs océaniques peuvent parcourir des centaines de kilomètres sous la surface de la mer. Ils portent des capteurs pour mesurer différentes conditions telles que la température, la salinité et l'oxygène dissous, ainsi que des outils pour détecter le phytoplancton. Les planeurs peuvent se déplacer de manière autonome ou par télécommande pendant plusieurs mois. Dans le Pacifique, les chercheurs utilisent également des planeurs pour étudier les monts sous-marins et les eaux environnantes, qui sont difficiles à étudier de près autrement.
- **Les drones marins.** Propulsés par le soleil et le vent, les drones marins sont des navires autonomes, longs de moins de 30 m en général. Ils peuvent naviguer jusqu'à 30 000 km et jusqu'à 12 mois. Les chercheurs peuvent programmer les drones marins pour qu'ils suivent un itinéraire d'étude reproductible ou les contrôler par satellite. Les capteurs embarqués enregistrent les conditions



océanographiques, atmosphériques et biologiques, et transmettent les données par satellite à une station de base. Ils peuvent également recueillir des données acoustiques, qui peuvent aider à estimer la quantité de poissons et de zooplancton présents. Un récent relevé des pêches conjoint Canada-États-Unis a utilisé une flotte de cinq drones marins pour recueillir des données sur les stocks de merluche, de sardine et d'anchois.

- **Les études acoustiques.** Les chercheurs utilisent le son dans l'eau pour mesurer les courants océaniques, identifier la végétation comme les lits de varech et estimer le nombre d'animaux sous l'eau. Ils peuvent mesurer la taille et la répartition des bulles de gaz qui peuvent marquer l'emplacement des événements en eaux profondes. Les études acoustiques montrent à quoi ressemble le paysage sonore sous-marin et comment il influe sur les organismes présents. Les dispositifs d'écoute acoustique ancrés au fond de la mer sont essentiels pour surveiller la population d'épaulards résidents du sud et leurs proies autour de l'île de Vancouver.



- **Les études optiques.** Les scientifiques ont adapté les techniques d'analyse optique pour les utiliser sur les plates-formes de surveillance existantes, comme les véhicules sous-marins téléguidés, les caméras suspendues et les instruments amarrés qui recueillent des données depuis la surface jusqu'au fond de la mer. Les données optiques fournissent non seulement de superbes images sous-marines, mais aussi les caractéristiques biogéochimiques et physiques des matériaux et des organismes. Par exemple, grâce aux images des caméras en stéréo, les chercheurs peuvent estimer la taille des animaux.
- **L'ADN environnemental (ADNe).** En analysant le matériel génétique libéré dans l'eau par les organismes vivants et morts, les scientifiques peuvent identifier les organismes présents dans la zone et estimer la taille de leur population. L'analyse de l'ADN environnemental les aide à identifier les risques pour les poissons d'élevage et sauvages en surveillant les maladies et les virus d'origine hydrique, et leur permet de détecter les espèces aquatiques envahissantes à un stade précoce.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Les progrès de la technologie océanique

Figure 11 : Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada

Explorer les effets cumulatifs

Protection et conservation des océans

Encadré : COVID-19

Figure 12 : Surveillance de l'océan Pacifique du Canada

Conclusion

A gauche : Plongeur prêt à déployer un hydrophone (piège à sons). Stephanie Archer. Pêches et Océans Canada.

Au centre : NGCC *John P. Tully*. Thales Group.

À droite : Partenaires océanographiques – Monts sous-marins du Pacifique. Cherrisse Du Preez. Pêches et Océans Canada.

Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada



DRONES À VOILE

Les drones à voile sont des embarcations autonomes propulsées par l'énergie solaire et éolienne. Ils peuvent suivre un itinéraire programmé ou être contrôlés par satellite et enregistrer les conditions océaniques, atmosphériques et biologiques.



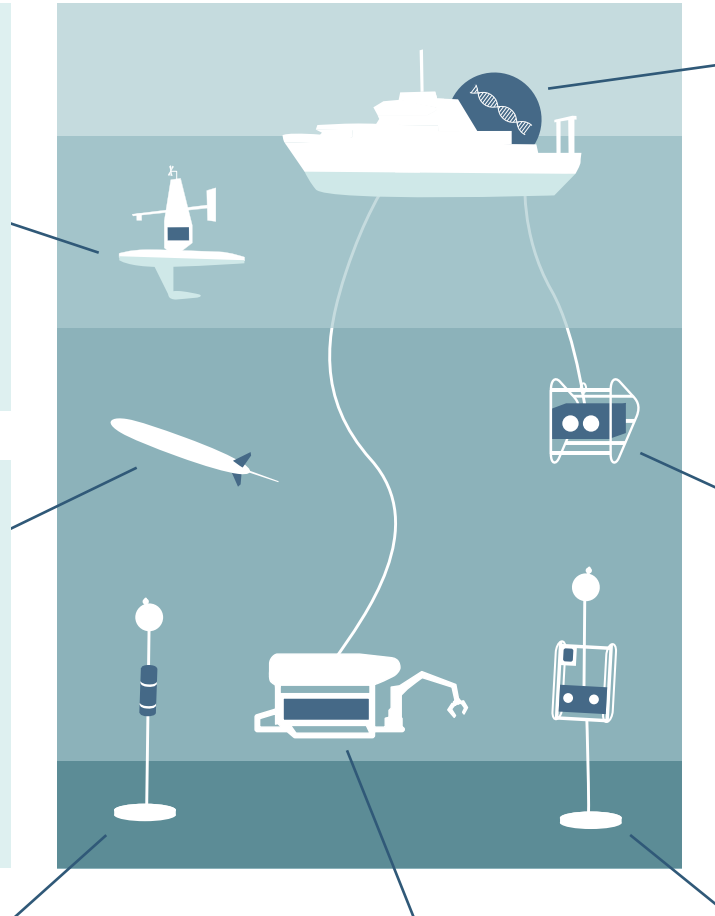
PLANEURS SOUS-MARINS

Les planeurs sous-marins flottent sous la surface de la mer et se dirigent de manière autonome ou par pilotage à distance. Ils mesurent les conditions océaniques et les concentrations en phytoplancton et peuvent parcourir des centaines de kilomètres.



HYDROPHONES

Les hydrophones sont des dispositifs acoustiques qui détectent les sons sous l'eau. Ils peuvent être ancrés au fond de l'océan et surveiller les sons émis par l'homme, les animaux marins, les poissons et les cheminées hydrothermales des grands fonds.



VTG

Les véhicules sous-marins téléguidés (VTG) permettent aux scientifiques d'explorer les habitats sous-marins – même à des profondeurs extrêmes – en les pilotant à partir de la surface pour découvrir de nouvelles espèces d'eau profonde, recueillir des échantillons, etc.



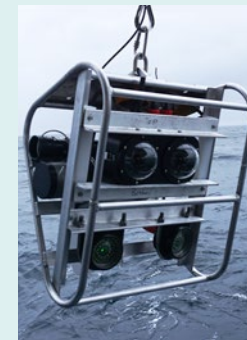
ADN ENVIRONNEMENTAL

L'ADN environnemental (ADNe) est prélevé dans l'eau de mer et permet aux scientifiques d'analyser le matériel génétique libéré par les organismes vivants et morts.



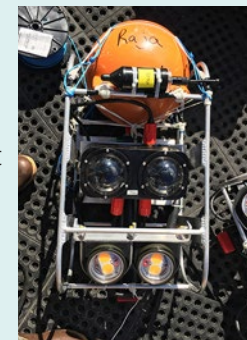
CAMÉRAS LESTÉES

Les caméras lestées sont mises à l'eau à des profondeurs variables depuis le côté d'un navire. Elles permettent aux scientifiques d'identifier et d'observer les animaux dans la colonne d'eau et sur les fonds marins.



CAMÉRAS STÉRÉOSCOPIQUES

Les caméras stéréoscopiques permettent d'identifier les espèces et d'établir leur taille et leur orientation. Elles peuvent être larguées par le côté d'un navire, amarrées au fond ou fixées à d'autres instruments de recherche.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Les progrès de la technologie océanique

Figure 11 : Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada

Explorer les effets cumulatifs

Protection et conservation des océans

Encadré : COVID-19

Figure 12 : Surveillance de l'océan Pacifique du Canada

Conclusion

Figure 11 : Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada

En sens horaire, à partir d'en-haut à droite : Préservation d'un échantillon d'ADNe à bord du NGCC *Vector*, Pêches et Océans Canada. Caméra lestée et caméra stéréoscopique, Chris Rooper. Pêches et Océans Canada. Déploiement de VTG depuis le navire, Shelton Du Preez. Hydrophone à proximité du récif du haut-fond Galiano, Stephanie Archer. Aérogilisseur, Tetjana Ross. Drones à voile, Stéphane Gauthier. Pêches et Océans Canada.

Explorer les effets cumulatifs

Les processus naturels et les activités humaines sont liés à un certain nombre de facteurs de stress environnementaux. Les exemples incluent les changements physiques, chimiques et biologiques dans l'environnement. Un événement individuel peut n'avoir aucun effet significatif sur les espèces, les populations ou les écosystèmes marins voisins, mais lorsque plusieurs facteurs de stress sont combinés dans l'espace ou dans le temps, leurs effets sur l'environnement peuvent s'additionner; ces facteurs de stress superposés sont connus sous le nom d'effets cumulatifs.

Dans le Pacifique, par exemple, les espèces de saumon peuvent être touchées par plusieurs facteurs de stress au cours de leur vie qui ont une incidence sur les populations. Les changements environnementaux, comme le réchauffement de l'eau, peuvent réduire leur taux de survie dans les premiers stades de leur vie; le développement commercial des estuaires peut modifier l'habitat qu'ils utilisent pour entrer dans les eaux océaniques; et les pêches peuvent réduire leur nombre à l'âge adulte. Une population de saumons qui pourrait normalement survivre à un ou deux de ces facteurs de stress peut devenir menacée au fil du temps par les effets cumulatifs des trois facteurs de stress réunis. Même les habitats stationnaires ou les espèces du Pacifique peuvent être mis à mal de manière cumulative au fil du temps, car ils subissent de multiples perturbations de leur environnement physique ou chimique normal.

Il est difficile de suivre ou de prévoir comment certaines parties de l'écosystème marin peuvent réagir à des facteurs de stress multiples. La compréhension des effets cumulatifs dans ces écosystèmes nécessite donc des recherches scientifiques approfondies. La collecte de données écologiques de base, telles que la température de l'eau, les effectifs des populations ou la santé de l'habitat, et la surveillance de ces données dans le temps, peut aider les chercheurs à mieux prévoir et à évaluer l'incidence des effets cumulatifs sur l'environnement.

ÉCOSYSTÈMES DE VANCOUVER ET DE PRINCE RUPERT

Depuis 2017, Pêches et Océans Canada a soutenu des projets des Premières Nations locales visant à décrire l'état actuel de l'écosystème dans les ports de Vancouver et de Prince Rupert. Cette collecte de données dirigés par des autochtones couvre tous les aspects de l'écosystème, y compris les propriétés physiques et chimiques de l'eau, les niveaux de contaminants, la caractérisation de l'habitat, ainsi que l'abondance et la répartition des espèces. Ces projets reflétaient les valeurs de la collectivité au moyen d'une liste de composantes cibles de l'écosystème établie par les scientifiques des Premières Nations et de Pêches et Océans Canada.



ÉCOSYSTÈMES DE LA MER DES SALISH

Pêches et Océans Canada s'efforce d'aider à évaluer, à comprendre et à gérer les effets cumulatifs dans l'écosystème de la mer des Salish. Dans le cadre de ce projet, le Canada investit dans la capacité de 33 Premières Nations vivant le long de la mer des Salish, afin de surveiller et d'évaluer l'incidence des activités humaines sur leurs écosystèmes locaux. Il s'agit notamment de soutenir les activités des Premières Nations menées dans le but de recueillir des données, d'intégrer les connaissances autochtones et d'établir une base de référence des effets cumulatifs de composantes valorisées sélectionnées. Leurs observations viendront s'ajouter à l'ensemble des données disponibles pour soutenir la cogestion du point de vue des valeurs de leurs nations.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Les progrès de la technologie océanique

Figure 11 : Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada

Explorer les effets cumulatifs

Protection et conservation des océans

Encadré : COVID-19

Figure 12 : Surveillance de l'océan Pacifique du Canada

Conclusion

À gauche : Coucher de soleil sur l'océan Pacifique près de Prince Rupert. Shutterstock.

À droite : Effet miroir d'un saumon coho dans le ruisseau Hicks, dans la vallée du Fraser. Shane Kalyn, 4 Element Photo.

Protection et conservation des océans

RÉSERVE NATIONALE DE FAUNE EN MILIEU MARIN DES ÎLES SCOTT

L'aire marine entourant les cinq îles Scott, au large de la pointe nord-ouest de l'île de Vancouver, est une zone d'importance écologique et biologique. Elle fournit également un habitat important pour plusieurs espèces de mammifères marins en péril. La zone attire chaque année 5 à 10 millions d'oiseaux migrateurs, dont certains, comme le puffin fuligineux, sont menacés à l'échelle mondiale. Les îles Scott constituent un habitat de reproduction et de nidification essentiel pour 40 % des oiseaux de mer de la Colombie-Britannique. En 2018, le Canada a fait de cette région une réserve nationale de faune.

Une collaboration unique a été créée pour la réserve nationale de faune des îles Scott, notamment avec trois ministères fédéraux, la province de la Colombie-Britannique, les Premières Nations Tlatasikwala et Quatsino, ainsi que d'autres parties intéressées, dont des organisations industrielles et environnementales. Les règlements interdisent certaines activités qui pourraient menacer la faune et son habitat, tout en autorisant d'autres, comme la pêche.

HABITAT DE REPRODUCTION ET DE NIDIFICATION ESSENTIEL

Les îles Scott constituent un habitat de reproduction et de nidification essentiel pour :

50 % de tous les stariques de Cassin

7 % de tous les macareux rhinocéros

90 % des macareux huppés du Canada

95 % des guillemots marmettes du Pacifique (Canada)



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Les progrès de la technologie océanique

Figure 11 : Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada

Explorer les effets cumulatifs

Protection et conservation des océans

Encadré : COVID-19

Figure 12 : Surveillance de l'océan Pacifique du Canada

Conclusion

Kayak au large de la baie San Josef, cap Scott (Colombie-Britannique). EB Adventure Photography. Shutterstock.

Encadré : Stariques de Cassin. Caleb Putnam. Wikimedia.

SURVEILLANCE DE LA ZONE DE PROTECTION MARINE DU MONT SOUS-MARIN SGAAN KINGHLAS-BOWIE AVEC LA NATION HAÏDA

Depuis plus d'une décennie, la Nation Haïda et le gouvernement du Canada gèrent conjointement le mont sous-marin SGAAN KINGHLAS-BOWIE, grâce à la désignation de la zone de protection marine du mont sous-marin SGAAN KINGHLAS-BOWIE, à la création d'un conseil de gestion, et à des expéditions et projets de recherche conjoints.

Le SGAAN KINGHLAS-BOWIE, le mont sous-marin le moins profond du Pacifique Nord, s'élève à 3 000 m, à moins de 24 m de la surface de l'océan. Il est situé à 180 km au large de Xaadáa Gwáay *Haida Gwaii*. Le mont sous-marin est la demeure d'un être surnaturel connu sous le nom de SGAAN KINGHLAS, ce qui signifie en Xaad kil « être surnaturel regardant vers l'extérieur ».

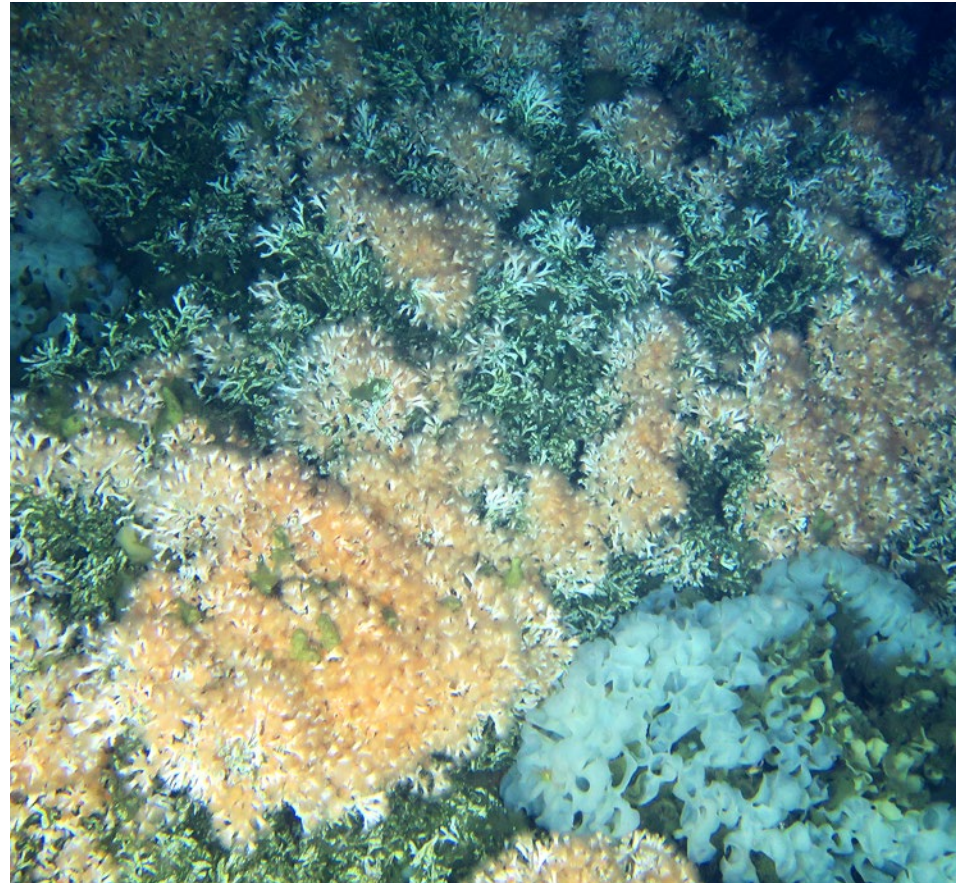
En 2018, l'expédition sur les monts sous-marins du nord-est de l'océan Pacifique a regroupé des navires de recherche et des véhicules submersibles pour explorer trois monts sous-marins : SGAAN KINGHLAS-BOWIE, DELLWOOD et EXPLORER. L'équipe de recherche a diffusé en direct les événements afin de permettre la participation du public et l'engagement des jeunes.



ÉTUDE DE LA CÔTE CENTRALE AVEC LES PEUPLES HEILTSUK ET KITASOO/XAI'XAIS

Des expéditions récentes pour explorer les fjords profonds de la côte centrale de la Colombie-Britannique ont été menées par les Premières Nations Heiltsuk et Kitasoo/Xai'Xais, la Central Coast Indigenous Resource Alliance et Pêches et Océans Canada.

Les habitats des fjords abritent des récifs rocheux complexes hébergeant une grande diversité de sébastes vulnérables et des coraux et éponges d'eau froide formant un habitat. La vie marine s'épanouit dans ces habitats côtiers uniques, mais les données scientifiques occidentales dans ces zones sont minimales. Le tissage des connaissances traditionnelles et des données scientifiques occidentales est essentielle à une compréhension complète de ces écosystèmes. Les partenariats, comme celle des expéditions dans les fjords, jouent un rôle de premier plan pour ce qui est de déterminer les lieux à protéger et le type de protection nécessaire.



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Les progrès de la technologie océanique

Figure 11 : Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada

Explorer les effets cumulatifs

Protection et conservation des océans

Encadré : COVID-19

Figure 12 : Surveillance de l'océan Pacifique du Canada

Conclusion

À gauche : Le sommet creux du mont sous-marin SGAAN KINGHLAS-BOWIE, entouré d'abysses, est une oasis côtière pour les algues et les animaux située à près de 200 km au large. Partenaires des monts sous-marins du Pacifique Nord-Ouest.

À droite : Ce récif corallien en eau froide (*Lophelia pertusa*) récemment découvert au centre de la côte est le tout premier du genre à être repéré dans la région du Pacifique du Canada. Pêches et Océans Canada.

COVID-19

La pandémie de COVID-19 a eu une incidence sur la recherche en sciences marines dans le Pacifique de plusieurs manières. Les programmes de surveillance à bord de navires ont été soit annulés, soit modifiés pour réduire le nombre de scientifiques à bord. Les visites prévues pour récupérer les données des instruments dans les régions éloignées ont été retardées. Le travail de collaboration avec les Premières Nations sur leurs territoires a été reporté. Ces changements ont réduit les possibilités d'observer le milieu marin et ont entraîné des lacunes dans les enregistrements de données.



Conclusion

Des centaines de jours de relevés en mer sur la côte ouest du Canada ont permis de recueillir des données utilisées pour surveiller ces écosystèmes du Pacifique (voir la figure 12). Des observations quotidiennes effectuées par les phares aux relevés aériens et de plongée, ces efforts de surveillance annuels ajoutent à notre compréhension et aux renseignements sur l'état et les tendances de l'environnement marin du Pacifique canadien que nous possédons déjà. L'année écoulée a été unique en raison de la pandémie de COVID-19 qui a affecté les efforts de recherche et de surveillance de diverses façons (voir COVID-19).

Dans le Pacifique canadien, les changements climatiques constituent une pression dominante qui agit sur les écosystèmes marins, et ils sont la cause, entre autres, de l'augmentation des températures de l'eau, de la diminution de la concentration en oxygène dans l'eau et de l'acidification de celle-ci. Ces pressions ont un impact sur les réseaux trophiques marins ainsi que sur les poissons et les mammifères marins, et des facteurs de stress supplémentaires découlant des activités humaines viennent s'y ajouter. Le travail d'observation, de recherche et de surveillance des océans, ainsi que les activités de conservation, peuvent nous aider à mieux comprendre les écosystèmes marins et à protéger l'océan Pacifique du Canada à mesure que nous continuons d'en apprendre davantage.

Surveillance de l'océan Pacifique du Canada



Avant-propos

Introduction

L'environnement dans l'océan Pacifique du Canada

Les écosystèmes marins du Pacifique sous pression

Le réseau trophique de l'océan Pacifique

Poissons, mollusques et pêches du Pacifique

Mammifères marins du Pacifique

Observation et conservation de l'océan Pacifique

Les progrès de la technologie océanique

Figure 11 : Aperçu de la technologie des sciences océaniques dans l'océan Pacifique du Canada

Explorer les effets cumulatifs

Protection et conservation des océans

Encadré : COVID-19

Figure 12 : Surveillance de l'océan Pacifique du Canada

Conclusion

Figure 12 : Surveillance de l'océan Pacifique du Canada

Relevé du Programme de recherche sur les cétacés du MPO à bord du NGCC *John P. Tully* dans les eaux canadiennes du Pacifique, juillet 2021. Ashley Neilson.

Page suivante : Anémone rose à taches blanches. J. Hilderling, TheMarineDetective.com

