

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Sébaste aux yeux jaunes *Sebastes ruberrimus*

Population des eaux intérieures de l'océan Pacifique
Population des eaux extérieures de l'océan Pacifique

au Canada



PRÉOCCUPANTE
2008

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le sébaste aux yeux jaunes (*Sebastes ruberrimus*), population des eaux intérieures de l'océan Pacifique et population des eaux extérieures de l'océan Pacifique, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 83 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Note de production :

Howard Powles, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons marins du COSEPAC, a supervisé l'élaboration du présent rapport, avec l'appui de Howie Wright, membre de ce même sous-comité.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Télééc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the yelloweye rockfish *Sebastes ruberrimus*, Pacific Ocean inside waters population and Pacific Ocean outside waters population, in Canada.

Illustration de la couverture :

Sébaste aux yeux jaunes — Illustration par Brenda G. Gillespie, courtoisie de Pêches et Océans Canada.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2009.
N° de catalogue CW69-14/571-2009F-PDF
ISBN 978-1-100-91704-7



Papier recyclé



COSEPAC

Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Novembre 2008

Nom commun

Sébaste aux yeux jaunes - population des eaux intérieures de l'océan Pacifique

Nom scientifique

Sebastes ruberrimus

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Cette espèce fait partie d'un complexe de sébastes côtiers qui est exploité par les pêches commerciales, récréatives et autochtones. Les caractéristiques de son cycle vital rendent l'espèce particulièrement vulnérable à une mortalité causée par les humains; l'âge maximal enregistré est de 120 ans et la durée de génération est estimée à 66 ans. Les relevés indépendants des pêches au cours des 20 dernières années ne montrent pas de déclin significatifs, alors que les déclin sur une période de 19 ans dans les captures commerciales par unité d'effort ne semblent pas représenter l'abondance avec précision. Les quotas de capture commerciale ont été réduits et des restrictions sur la récolte devraient permettre de maintenir le taux de prises à un faible niveau dans l'avenir. De plus, des zones ont été fermées à la pêche commerciale et récréative. Une désignation d'espèce préoccupante est conforme aux caractéristiques du cycle vital et aux retraits continus et probables par la pêche.

Répartition

Océan Pacifique

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en novembre 2008. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

Sommaire de l'évaluation – Novembre 2008

Nom commun

Sébaste aux yeux jaunes - population des eaux extérieures de l'océan Pacifique

Nom scientifique

Sebastes ruberrimus

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Cette espèce fait partie d'un complexe de sébastes côtiers qui est exploité par les pêches commerciales, récréatives et autochtones. Les caractéristiques de son cycle vital rendent l'espèce particulièrement vulnérable à une mortalité causée par les humains; l'âge maximal enregistré est de 120 ans et la durée de génération est estimée à 70 ans. Les relevés indépendants des pêches au cours des 10 dernières années ne montrent pas de déclin significatifs, alors que les déclin sur une période de 19 ans dans les captures commerciales par unité d'effort ne semblent pas représenter l'abondance avec précision. Les quotas de pêche ont été réduits de façon importante depuis le début des années 1990 jusqu'à de récentes années; des zones fermées sont en place et des restrictions sur la récolte devraient permettre de maintenir le taux de prises à un faible niveau dans l'avenir. Une désignation d'espèce préoccupante est conforme aux caractéristiques du cycle vital et aux retraits continus et probables par la pêche.

Répartition

Océan Pacifique

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en novembre 2008. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.



COSEPAC Résumé

Sébaste aux yeux jaunes *Sebastes ruberrimus*

Population des eaux intérieures de l'océan Pacifique
Population des eaux extérieures de l'océan Pacifique

Information sur l'espèce

Le sébaste aux yeux jaunes (*Sebastes ruberrimus*) fait partie des 102 espèces de sébastes du genre *Sebastes*, dont 96 vivent dans le Pacifique Nord et environ 36 dans les eaux canadiennes du Pacifique. Au Canada, la gestion du sébaste aux yeux jaunes s'inscrit dans le cadre de la gestion d'un complexe de sébastes « côtiers » qui comprend le sébaste à dos épineux, le sébaste cuivré, le sébaste à bandes jaunes, le sébaste noir et le sébaste-tigre.

Le présent rapport reconnaît deux unités désignables (UD) pour le sébaste aux yeux jaunes au Canada. L'UD des eaux intérieures du Pacifique est présente dans les détroits de Georgie, de Johnstone et de la Reine-Charlotte. L'UD des eaux extérieures du Pacifique est présente au moins depuis le sud-est de l'Alaska jusqu'au nord de l'Oregon, y compris dans l'ensemble des eaux hauturières de la Colombie-Britannique et des eaux littorales du nord et du centre de la province. Les deux UD se distinguent en fonction de l'âge auquel les individus atteignent la maturité et de renseignements génétiques qui indiquent un flux génétique limité.

Répartition

On rencontre le sébaste aux yeux jaunes seulement dans le nord-est du Pacifique; on l'observe d'Ensenada, en Basse-Californie, à l'île Umnak, dans l'archipel des Aléoutiennes. On le retrouve partout dans les eaux littorales de la Colombie-Britannique.

Habitat

En général, les pêcheurs capturent des sébastes aux yeux jaunes à des profondeurs de 19 à 251 m (95 % des observations). À bord d'un submersible, il est possible d'observer des sébastes aux yeux jaunes à des profondeurs variant de 30 à 232 m au-dessus de substrats durs et complexes avec un certain relief vertical, comme des roches cassées, des récifs rocheux, des dorsales, des surplombs, des crevasses, des cavernes et des champs de galets ou de blocs rocheux.

Biologie

La femelle du sébaste aux yeux jaunes pond chaque année de 1,2 à 2,7 millions d'œufs et, comme tous les sébastes, elle est vivipare et matrotrophe, c'est-à-dire que c'est elle qui fournit les nutriments aux embryons. La fraye a lieu en novembre; les femelles peuvent conserver le sperme durant plusieurs semaines avant la fécondation. La parturition a lieu en mai et en juin. Une phase larvaire pélagique prolongée peut durer deux mois, après quoi les larves s'établissent dans les habitats benthiques. Les juvéniles fréquentent généralement des eaux moins profondes que les eaux où se trouvent les adultes conspécifiques. Le sébaste aux yeux jaunes est un poisson benthique solitaire qui habite un domaine vital restreint.

L'âge maximal d'un sébaste aux yeux jaunes observé en Colombie-Britannique est de 115 ans. L'âge où 50 % des femelles des UD extérieure et intérieure atteignent la maturité sexuelle est respectivement de 16 ans et 20 ans. On estime la durée d'une génération ($G = A + 1/M$, où M ou la mortalité naturelle est de 0,02 et A est l'âge auquel 50 % des femelles atteignent la maturité) à 66 ans pour la population de la zone extérieure et à 70 ans pour la population de la zone intérieure. L'âge moyen des femelles reproductrices est estimé à 32,5 ans dans la population extérieure et à 37,5 ans dans la population intérieure. En moyenne, les femelles deviennent plus grosses et vivent plus longtemps que les mâles; en Colombie-Britannique, elles peuvent atteindre jusqu'à 88 cm de longueur. Le taux de mortalité total variant de 0,03 à 0,06, on peut en conclure que le taux de mortalité attribuable à la pêche se situe entre 0,01 et 0,03.

Taille et tendances des populations

Pour évaluer les tendances démographiques des UD intérieure et extérieure, on dispose de renseignements sur les captures par unité d'effort (CPUE) des relevés et des pêches commerciales, mais la fiabilité des divers indices est variable. Dans l'UD extérieure, un relevé du flétan à la palangre, couvrant une grande partie du plateau continental, montre une chute de 40 % des CPUE entre 1995 et 2004, mais la courbe de diminution affiche une pente non significative, alors qu'un relevé de pêche aux lignes dans des zones restreintes indique une hausse non significative. De 1986 à 2004, les CPUE des pêches commerciales à la ligne à main et à la palangre ont chuté respectivement de 85 % et de 59 %, mais cette chute est sans doute attribuable aussi bien aux changements des pratiques de pêche qu'aux variations de l'abondance. En ce

qui concerne l'UD intérieure, des relevés effectués à bord de submersibles en 1984 et en 2003 ont montré une chute des nombres moyen, médian et maximal d'observations par transect, mais, encore ici, aucune des variations n'était significative. Les CPUE des pêches commerciales à la ligne à main et à la palangre ont chuté respectivement de 59 % et 49 %. D'après les données sur l'âge et la longueur, la proportion d'individus âgés a régressé jusqu'au début des années 1990, et un recrutement s'est produit au milieu des années 1990. Dans l'ensemble, l'abondance a probablement diminué en quelque 20 ans, selon les données existantes, mais toute quantification du déclin est impossible.

Facteurs limitatifs et menaces

La pêche représente la principale menace connue, l'espèce étant exploitée aussi bien par le secteur commercial que par le secteur récréatif. Les deux secteurs exploitent l'espèce depuis au moins le début du XX^e siècle, et les débarquements étaient probablement considérables avant les années 1950, où les statistiques sur les captures ont commencé à être disponibles. Dans la zone extérieure, les débarquements totaux ont augmenté pour atteindre un pic de 1 200 t/an au début des années 1990 avant de subir un déclin par suite de la réduction de l'abondance et de l'imposition de mesures de contrôle de gestion. Récemment, les débarquements s'établissaient à près de 200 t/an. On observe une tendance similaire dans la zone intérieure, les prises ayant atteint un maximum d'environ 160 t/an à la fin des années 1980 avant de chuter à près de 20 t/an ces dernières années. Les prises commerciales ont été surveillées de près depuis la seconde moitié des années 1990. Les prises récréatives ne sont pas aussi bien surveillées et les renseignements concernant les prélèvements manquent de précision. Les mesures de gestion des pêches ont récemment été renforcées, et cette menace est maintenant mieux contrôlée que par le passé. La zone intérieure a été exploitée avec plus d'intensité et pendant une plus grande période que ne l'était la zone extérieure.

La croissance exceptionnellement lente, la maturation tardive et le faible taux de mortalité naturelle du sébaste aux yeux jaunes le rendent particulièrement vulnérable à la mortalité causée par les activités humaines.

Importance de l'espèce

Le sébaste aux yeux jaunes fait partie des plus grands sébastes (90 cm maximum). Il connaît une croissance très lente et une maturation tardive, même pour un sébaste. Compte tenu de sa longévité, de sa grande taille et de sa nature piscivore, il a sans doute une grande importance dans la structure des écosystèmes de récifs rocheux côtiers. Il s'agit d'une espèce ciblée par les pêches autochtone, récréative et commerciale. Le sébaste aux yeux jaunes, aussi appelé « morue rouge », est important sur le plan culturel au sein des Premières nations.

Protection actuelle

Nulle part un statut de conservation n'a été attribué au sébaste aux yeux jaunes. Les États-Unis l'ont désigné « espèce surexploitée » (« overfished ») dans les eaux américaines au sud de la Colombie-Britannique en 2002, et l'espèce fait actuellement l'objet d'un plan de rétablissement dans la région allant de la Californie à l'État de Washington.

De 2001 à 2002, en réaction aux préoccupations concernant le statut des populations de sébastes aux yeux jaunes, les autorités canadiennes ont abaissé de 50 % le total autorisé des captures (TAC) pour la pêche commerciale dans la zone extérieure, et de 75 % dans la zone intérieure. Pour l'ensemble de la côte, le TAC est demeuré inchangé, à 300 t, depuis 2002. Des aires de conservation des sébastes (ACS) (zones interdites aux pêches commerciale et récréative) protègent l'habitat des sébastes. L'objectif est de protéger 20 % de la population extérieure et 30 % de la population intérieure. Toutes les pêches commerciales qui exploitent cette espèce font l'objet d'une surveillance systématique en mer : la pêche au chalut est surveillée par des observateurs en mer depuis 1996, et la pêche aux lignes, par vidéo depuis 2006. La limite des prises pour la pêche récréative a été réduite, mais celle-ci n'est pas très bien surveillée.



HISTORIQUE DU COSEWIC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEWIC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEWIC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEWIC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEWIC

Le COSEWIC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (2008)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEWIC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Sébaste aux yeux jaunes *Sebastes ruberrimus*

Population des eaux intérieures de l'océan Pacifique
Population des eaux extérieures de l'océan Pacifique

au Canada

2008

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	8
Nom et classification	8
Description morphologique	8
Description génétique	9
Unités désignables	12
RÉPARTITION	18
Aire de répartition mondiale	18
Aire de répartition canadienne	19
Zone d'occurrence	21
Zone d'occupation	22
Changements temporels de la répartition	25
HABITAT	26
Besoins en matière d'habitat	26
Tendances en matière d'habitat	28
Protection et propriété	28
BIOLOGIE	28
Cycle vital et reproduction	29
Âge et croissance	30
Taux de mortalité	33
Alimentation	36
Prédateurs	37
Physiologie	37
Dispersion	37
Relations interspécifiques	38
PÊCHES	38
Aperçu	38
Gestion des pêches	38
Historique des prises	42
Sommaire des prises	47
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	48
Activités de recherche	48
Abondance	49
Fluctuations et tendances	50
Tendances en matière de taille et d'âge	64
Résumé des tendances	67
Immigration de source externe	68
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	69
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	70
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT	71
RÉSUMÉ TECHNIQUE (1) - Population des eaux extérieures de l'Océan Pacifique....	72
RÉSUMÉ TECHNIQUE (2) - Population des eaux intérieures de l'Océan Pacifique....	74
SOURCES D'INFORMATION	76

Liste des figures

Figure 1.	Photos de sébastes aux yeux jaunes prises à bord d'un submersible : adulte et juvénile.....	8
Figure 2.	Lieux d'échantillonnage du sébaste aux yeux jaunes dans la région méridionale de la Colombie-Britannique.....	15
Figure 3.	Lieux d'échantillonnage du sébaste aux yeux jaunes en Alaska, en Colombie-Britannique, au Washington et en Oregon	16
Figure 4.	Dendrogramme fondé sur la méthode des plus proches voisins montrant la parenté génétique existant parmi les échantillons de sébastes aux yeux jaunes prélevés entre l'île de Vancouver et la partie continentale de la Colombie-Britannique ou de l'État de Washington et les échantillons de la population extérieure, qui s'étend depuis l'Alaska jusqu'à l'Oregon	17
Figure 5.	Sébastes aux yeux jaunes classés comme appartenant aux populations intérieure ou extérieure, provenant d'échantillons côtiers (zone extérieure) prélevés vers le nord (Colombie-Britannique, région côtière centrale), dans l'ouest (île Triangle, Topknot, Esperanza, côte ouest inférieure de l'île de Vancouver) et dans le sud (Washington, Oregon), ainsi que d'échantillons prélevés dans la zone intérieure, entre l'île de Vancouver et la partie continentale de la Colombie-Britannique ou de l'État de Washington (du passage Gordon au détroit de Juan de Fuca)	17
Figure 6.	Délimitations des UD intérieure et extérieure	18
Figure 7.	Aire de répartition mondiale du sébaste aux yeux jaunes	19
Figure 8.	Aire de répartition du sébaste aux yeux jaunes en Colombie-Britannique, d'après les registres des pêches commerciales aux lignes et au chalut ainsi que des relevés scientifiques de poissons de fond (de 1996 à 2004), représentée sur une grille de 10 km sur 10 km le long de la côte	20
Figure 9.	Répartition spatiale des taux combinés de capture de sébastes aux yeux jaunes au cours des relevés scientifiques à la palangre effectués en 2003, en 2004 et en 2005.....	21
Figure 10.	Histogramme des profondeurs des prises de sébastes aux yeux jaunes dans le cadre des pêches commerciales aux lignes et au chalut en Colombie-Britannique, de 1996 à 2004.	23
Figure 11.	Habitat potentiel maximal du sébaste aux yeux jaunes dans les eaux canadiennes, d'après une fourchette de profondeurs des prises de 19 à 251 m, sur une grille de 5 km sur 5 km, soit 83 596 km ² . L'habitat occupé, d'après la combinaison des registres de pêche commerciale et des relevés scientifiques de 1996 à 2004, est de 41 775 km ² , soit 50 % de l'habitat potentiel. Les zones extérieure (a) et intérieure (b) comptent respectivement 40 175 et 1 600 km ² d'habitat occupé.	24
Figure 12.	Rapport entre la longueur à la fourche L (cm) et le poids W (kg) des sébastes aux yeux jaunes en fonction de la zone et du sexe ($W = aL^b$).....	32
Figure 13.	Rapport entre la longueur à la fourche (cm) et l'âge (ans) des sébastes aux yeux jaunes, rajusté selon l'équation de croissance de von Bertalanffy, en fonction de la zone et du sexe	33

Figure 14.	Analyse des courbes des prises dans le cadre de relevés par navire de recherche affrété réalisés en 1997 et en 1998 (a et b) et en 2002 et en 2003 (c et d). Proportions par âge observées (lignes verticales) et prévues (courbes pleines) à l'aide du modèle de courbe des prises présenté dans Schnute et Haigh (2007) (a et c).	34
Figure 15.	Analyse des courbes des prises dans le cadre de relevés de l'évaluation normalisée des stocks de la Commission internationale du flétan du Pacifique réalisés en 2003 dans la zone extérieure (a et b) et du relevé à la palangre du ministère des Pêches et des Océans réalisé en 2003 dans la zone intérieure (c et d). Proportions par âge observées (lignes verticales) et prévues (courbes pleines) par Schnute et Haigh (2006) à l'aide du modèle de courbe des prises (a et c)..	35
Figure 16.	Total des débarquements de sébastes aux yeux jaunes, par type d'engin, dans les zones extérieure (en haut) et intérieure (en bas), de 1951 à 2004..	44
Figure 17.	Zones de relevé au chalut dans la zone extérieure	49
Figure 18.	Quatre sites de relevé des populations de sébastes aux yeux jaunes par navire de pêche affrété en 1997-1998 et en 2002-2003. Regroupés par paires (un site fortement exploité et un site peu exploité), les sites se trouvent au large des îles de la Reine-Charlotte (Tasu et Flamingo) et au nord-ouest de l'île de Vancouver (Triangle et Topknot)..	51
Figure 19.	Taux moyens de capture de sébastes aux yeux jaunes et intervalles de confiance à 95 % tirés des relevés par navire affrété réalisés dans la zone extérieure.	52
Figure 20.	Emplacement des sites de relevé aux fins de l'ENS de la CIFP en 1995, en 2003 et en 2004 en Colombie-Britannique	53
Figure 21.	Répartition spatiale des taux de capture de sébastes aux yeux jaunes tirés des relevés combinés de 2003 et de 2004, réalisés dans le cadre de l'ENS de la CIFP en Colombie-Britannique	54
Figure 22.	Taux moyens de capture de sébastes aux yeux jaunes par année et intervalles de confiance à 95 % d'après les relevés effectués aux fins de l'ENS de la CIFP.....	55
Figure 23.	Emplacement des traits de pêche lors des relevés à la palangre, par année	56
Figure 24.	Taux moyen de capture de sébastes aux yeux jaunes lors de relevés à la palangre dans la zone intérieure et intervalle de confiance à 95 %.....	57
Figure 25.	Sites ayant fait l'objet de relevés par transect à bord de submersibles en 1984 et en 2003 près de la baie Desolation et de Sechelt, dans le détroit de Georgie (zone intérieure)..	58
Figure 26.	Diagramme en boîte du nombre de sébastes aux yeux jaunes observés par transect en 1984 et en 2003, aux mêmes sites et profondeurs, dans le cadre de relevés réalisés à bord de submersibles.....	58

Figure 27.	Données sur les prises commerciales de sébastes aux yeux jaunes en fonction du type d'engin de pêche et de la zone (intérieure et extérieure) dans l'industrie de la pêche aux lignes ciblant le sébaste aux yeux jaunes (ZN)	61
Figure 28.	Valeurs médianes observées (1 ^{er} et 3 ^e quartiles) des CPUE (kg/h) de sébastes aux yeux jaunes de la pêche commerciale au chalut, par année, et courbe de régression ajustée ($r^2 = 0,42$, $p = 0,06$)	63
Figure 29.	Longueur moyenne à la fourche, par année, mesurée sur des échantillons de sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques, par année	65
Figure 30.	Âge moyen des échantillons de sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques, par année.....	65
Figure 31.	Proportion selon l'âge des sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques dans la zone extérieure, par année	66
Figure 32.	Proportion selon l'âge des sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques dans la zone intérieure, par année	66
Figure 33.	Photographie d'une œuvre de l'artiste-peintre Alan James montrant un « glowuksum » (sébaste aux yeux jaunes), personnage habitant un monde sous-marin dans les légendes de la Première nation Kwicksutineuk-ah-kwaw-ah-mish; œuvre conservée sur l'île Gilford, en Colombie-Britannique.....	71
Figure 1A.	Fréquence selon l'âge), et transformation logarithmique des fréquences avec droite de régression, taux de mortalité totale calculé (Z) et valeur de r^2 d'après les relevés par navire de recherche affrété réalisés dans la zone extérieure en 1997 et en 1998 et en 2002 et en 2003, l'ENS de la CIFP pour la zone extérieure et le relevé à la palangre réalisé par le ministère des Pêches et des Océans dans la zone intérieure	83

Liste des tableaux

Tableau 1.	Valeurs de l'hétérozygotie attendue (H_E) et observée (H_O) pour les nouveaux échantillons de sébastes aux yeux jaunes.....	14
Tableau 2.	Zone extérieure – superficie totale (km ²) des eaux marines par intervalle de profondeur (m), de 1 à 2 000 m (d'après la carte bathymétrique), superficie occupée par le sébaste aux yeux jaunes d'après les prises commerciales enregistrées et les relevés scientifiques, et pourcentage de la superficie totale où des sébastes aux yeux jaunes ont été capturés entre 1996 et 2004	22

Tableau 3.	Zone intérieure – superficie totale (km ²) des eaux marines par intervalle de profondeur (m) de 1 à 2 000 m (d'après la carte bathymétrique), superficie occupée par le sébaste aux yeux jaunes d'après les prises commerciales enregistrées et les relevés scientifiques, et pourcentage de la superficie totale où des sébastes aux yeux jaunes ont été capturés entre 1996 et 2004	22
Tableau 4.	Nombre total de parcelles (grille de 10 km sur 10 km) exploitées, nombre total de parcelles où au moins un sébaste aux yeux jaunes a été capturé (pêches commerciales et relevés scientifiques) et pourcentage des parcelles où au moins un sébaste aux yeux jaunes a été capturé chaque année dans les zones intérieure et extérieure (de 1996 à 2004)	25
Tableau 5.	Sommaire des températures (°C) et de la salinité (parties par millier) mesurées pour toutes les observations de sébastes aux yeux jaunes au cours de relevés effectués à bord d'un submersible en 2003 et en 2005 dans une partie du détroit de Georgie et de la baie Juan Perez.	26
Tableau 6.	Profondeur minimale (min), 25 ^e centile (25 %), médiane, 75 ^e centile (75 %) et maximale (max), et nombre (n) de sébastes aux yeux jaunes subadultes et adultes de longueur à la fourche supérieure à 20 cm observés par site le long de la côte lors de relevés réalisés à bord d'un submersible	27
Tableau 7.	Profondeur minimale (min), 25 ^e centile (25 %), médiane, 75 ^e centile (75 %) et maximale (max), et nombre (n) de sébastes aux yeux jaunes juvéniles de longueur à la fourche inférieure ou égale à 20 cm observés par site le long de la côte lors de relevés réalisés à bord d'un submersible	27
Tableau 8.	Sommaire des données tirées d'échantillons biologiques de sébastes aux yeux jaunes, dont des statistiques descriptives sur le sexe, l'âge et la longueur à la fourche	31
Tableau 9.	Taux de mortalité totale (Z) estimé à partir de courbes de capture simples (annexe A), par zone, année et relevé, et coefficient r ² de la ligne de régression	33
Tableau 10.	Taux de mortalité totale (Z) estimé à l'aide de la méthode de Schnute et Haigh (2007) par zone, année et relevé; moyenne, mode et centiles 2,5 et 97,5 de la répartition des Z dans les échantillons postérieurs.....	36
Tableau 11.	Quotas (t) de sébastes aux yeux jaunes par saison de pêche, type d'engin, secteur de gestion et total autorisé des captures (TAC).....	39
Tableau 12.	Prises de sébastes aux yeux jaunes (en tonnes) dans l'ensemble de la région côtière par année (de 1951 à 2004) calculées à partir des débarquements commerciaux de la pêche aux lignes (L) et des prises au chalut (C); des débarquements de flétans (F) et des prises récréatives (REC) (conservées et remises à l'eau) dans les zones intérieure (I) et extérieure (E). Les données sur les prises commerciales de 1951 à 1995 sont tirées des registres de factures et celles de 1996 à 2004 proviennent des bases de données PacHarvHL et PacHarvTrawl. Les données sur la pêche récréative sont dérivées (en présumant un poids de 0,7 kg) du nombre de poissons enregistrés lors d'une enquête menée auprès des pêcheurs du détroit de Georgie de 1981 à 2004	43

Tableau 13. Prises de sébastes (toutes espèces confondues) déclarées dans le cadre de l'Enquête sur la pêche récréative au Canada (nombre de poissons) ...	45
Tableau 14. Données sur les prises récréatives de sébastes (nombre de poissons) obtenues à partir d'estimations des prises par enquête et de registres des camps de pêche portant sur toutes les espèces. Les données des îles de la Reine-Charlotte (Î. R.-C.)* comprennent les zones de gestion n ^{os} 1 et 2w (seules les données de registres des camps de pêche étaient disponibles). Les données de la côte ouest de l'île de Vancouver (COÎV)** comprennent les zones de gestion n ^{os} 23 à 27 et 121 à 127 (.....)	46
Tableau 15. Estimation de la biomasse (aire étendue) d'après les relevés au chalut de fond. Estimation minimale des sébastes aux yeux jaunes, fondée uniquement sur les relevés des fonds chalutables. Le sébaste aux yeux jaunes vit principalement sur des fonds durs, non chalutables.	50
Tableau 16. Statistiques des CPUE de sébastes aux yeux jaunes pour chaque année de relevé scientifique par navire affrété	52
Tableau 17. Sommaire des statistiques sur les taux de capture de sébastes aux yeux jaunes, exprimés en nombre de poissons par longueur de ligne, par année, aux fins de l'ENS de la CIFP réalisée en Colombie-Britannique	55
Tableau 18. Sommaire des statistiques sur le nombre de sébastes aux yeux jaunes observés par transect lors des plongées en submersible en 1984 et en 2003	59
Tableau 19. Sommaire des statistiques sur les CPUE (kg/h) de sébastes aux yeux jaunes pour la pêche aux lignes (pêche à la ligne à main) des sébastes (ZN) par année et par zone	62
Tableau 20. Sommaire des statistiques sur les CPUE (kg/h) de sébastes aux yeux jaunes pour la pêche aux lignes (pêche à la palangre) des sébastes (ZN) par année et par zone	62
Tableau 21. Sommaire des statistiques sur les CPUE (kg/h) de sébastes aux yeux jaunes observées dans la pêche commerciale au chalut, par année, de 1996 à 2004	64
Tableau 22. Sommaire des indices d'abondance disponibles.....	67

List des annexes

Annexe A. Estimation du taux de mortalité totale à partir des courbes de capture de Ricker (1980) établies d'après les données sur l'âge des sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de relevés scientifiques	81
---	----

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Le sébaste aux yeux jaunes (*Sebastes ruberrimus*) est l'une des 102 espèces de sébastes du genre *Sebastes* du monde et l'une des 96 espèces de sébastes vivant dans le Pacifique Nord. Le genre et l'espèce tirent leur nom du grec « sebastos » (magnifique) et du latin *ruberrimus* (très rouge) (Hart, 1973). Dans les eaux du Pacifique canadien, on trouve 36 espèces de sébastes (Peden et Gillespie, manuscrit inédit). On donne plusieurs autres appellations au sébaste aux yeux jaunes, notamment rascasse, scorpène, sébaste du Pacifique et morue rouge (Lamb et Edgell, 1986). En Colombie-Britannique, la gestion du sébaste aux yeux jaunes s'inscrit dans le cadre de la gestion d'un complexe de sébastes « côtiers », qui comprend le sébaste à dos épineux (*S. maliger*), le sébaste cuivré (*S. caurinus*), le sébaste à bandes jaunes (*S. nebulosus*), le sébaste noir (*S. melanops*) et le sébaste-tigre (*S. nigrocinctus*).

Description morphologique

Le sébaste aux yeux jaunes est l'un des plus grands sébastes; l'individu le plus long répertorié mesurait 91 cm et pesait 11,3 kg (Love *et al.*, 2002). On reconnaît aisément l'espèce par sa couleur orange vif à rouge et à ses yeux jaune vif. En général, les adultes arborent une rayure blanche ou de couleur claire sur la ligne latérale (figure 1). Les juvéniles, d'une couleur plus rouge foncé que celles des adultes, arborent deux rayures claires : la première le long de la ligne latérale, et la seconde, plus courte, en dessous de celle-ci (Mecklenburg *et al.*, 2002) (figure 1). Le sébaste aux yeux jaunes porte 13 épines dorsales, et les nageoires ont parfois l'extrémité noire (Kramer et O'Connell, 1995).



Figure 1. Photos de sébastes aux yeux jaunes prises à bord d'un submersible : adulte (photo de gauche) et juvénile (photo de droite); photos de K. L. Yamanaka

Description génétique

Dans une analyse des microsatellites de 2 500 sébastes aux yeux jaunes capturés dans les eaux littorales de la Colombie-Britannique et du sud-est de l'Alaska entre 1998 et 2000, moins de 1 % des variations génétiques observées étaient attribuables à des différences géographiques (Yamanaka *et al.*, 2000). Les données génétiques n'ont pas permis d'infirmer l'hypothèse nulle selon laquelle tous les échantillons auraient été tirés d'une même population. Pour un poisson marin, le degré de polymorphisme était modéré, la moyenne étant de 13 allèles sur les 13 loci microsatellites. Les niveaux d'hétérozygotie attendue, qui varient de modéré à élevé (de 71,1 % à 74,0 %) dans tous les échantillons, témoignent en outre de l'ampleur de l'effectif des sébastes aux yeux jaunes en Colombie-Britannique. Même si les stations d'échantillonnage étaient réparties du sud-est de l'Alaska à l'île de Vancouver, tous les échantillons prélevés en Colombie-Britannique l'ont été au large des côtes ouest des îles de la Reine-Charlotte ou de l'île de Vancouver. L'étude n'a donc analysé aucun échantillon prélevé sur la côte continentale, dans les détroits de Georgie, de Juan de Fuca ou de la Reine-Charlotte ni plus au sud, dans les eaux des États-Unis.

Yamanaka *et al.* (2006) ont identifié dans le Pacifique une population de sébastes aux yeux jaunes du détroit de Georgie (eaux intérieures) qui était génétiquement distincte d'une population des eaux extérieures comprenant tous les échantillons de sébastes aux yeux jaunes recueillis à l'extérieur du détroit de Georgie, depuis Sitka, en Alaska, jusqu'en Oregon. Pour ce qui est de tous les échantillons provenant des eaux extérieures (excluant les échantillons des eaux intérieures des détroits de Georgie et de la Reine-Charlotte), le niveau de diversité génétique (hétérozygotie attendue) sur les neuf loci examinés variait entre 70,7 % et 74,2 % (moyenne = 72,5 %), et la richesse allélique standardisée (dans un échantillon de 46 poissons) variait entre 10,7 et 11,7. Par contre, les trois échantillons prélevés dans les eaux intérieures des détroits de Georgie et de la Reine-Charlotte ont présenté des niveaux d'hétérozygotie ($P = 0,004$) et de diversité allélique ($P = 0,002$) significativement moindres. Pour les trois échantillons combinés, on obtient un niveau d'hétérozygotie attendue de 62,7 % et une diversité allélique de 8,0.

Les échantillons de la zone intérieure n'ont révélé aucun allèle microsatellite unique qui n'ait pas été également trouvé dans les échantillons de la zone extérieure (Yamanaka *et al.*, 2006).

D'après la faible hétérozygotie et le faible nombre d'allèles observés dans les échantillons de sébastes aux yeux jaunes prélevés dans la zone intérieure (Yamanaka *et al.*, 2006), on peut conclure que ces échantillons proviennent d'une population ayant une taille effective moindre que celle de tous les autres échantillons. Pour des loci neutres suivant un modèle de mutation d'allèles infinis, la relation entre la taille effective de la population (N_e) et l'hétérozygotie devrait être : $H = 4N_e\mu/(1 + N_e\mu)$ (Kimura et Crow, 1964), où μ représente le taux de mutation. Cela indique que la taille effective de la population de sébastes aux yeux jaunes vivant dans les eaux intérieures, entre l'île de Vancouver et le continent, équivaudrait aux deux tiers environ de celle de la population

des eaux extérieures. Les valeurs réelles de N_e dépendent du modèle de mutation et du taux de loci microsatellites chez le sébaste aux yeux jaunes.

On a récemment réalisé des analyses génétiques d'autres échantillons de sébastes aux yeux jaunes provenant des détroits de Georgie, de Johnstone, de la Reine-Charlotte et de Juan de Fuca pour disposer de plus de données sur le caractère distinct et sur l'étendue géographique de la population de sébastes aux yeux jaunes de la zone intérieure. Ces analyses sont résumées dans les paragraphes qui suivent.

Les échantillons venant s'ajouter à ceux de Yamanaka *et al.* (2006) ont été obtenus par l'échantillonnage de prises commerciales en 2000 et en 2005 et par l'intermédiaire de l'échantillonnage à bord des navires des prises de relevés scientifiques de 2005 à 2007 (tableau 1; figures 2 et 3). Les nouveaux échantillons consistent en un poisson échantillonné dans le détroit de Juan de Fuca, en deux poissons échantillonnés près de l'île Saltspring en 2000 et en une série d'échantillons recueillis dans l'ensemble de la zone intérieure, entre le chenal Gordon, à l'extrémité nord du détroit de la Reine-Charlotte, et l'île Saltspring, à l'extrémité sud du détroit de Georgie, entre 2005 et 2007. Un total de sept sébastes aux yeux jaunes de la région de la côte ouest inférieure de l'île de Vancouver ont de plus été échantillonnés en 2005 et en 2006 (tableau 1, figure 2).

Les trois échantillons de poissons de la zone intérieure présentés par Yamanaka *et al.* en 2006 sont présentés dans le tableau 1 à des fins d'exhaustivité, mais leurs lieux de capture sont donnés avec plus de précision comme suit :

Détroit de Georgie 2000 a été renommé Île Gabriola 2000
Détroit de Georgie 2005 a été renommé Île Gabriola 2005
Détroit de la Reine-Charlotte 2004 a été renommé Bras Bute
inférieur 2004

On a extrait l'ADN des échantillons de sébastes aux yeux rouges, et neuf loci ont été amplifiés pour chaque poisson, tel que décrit par Yamanaka *et al.* (2006). Ces nouvelles données, avec celles de certains échantillons de la population de la zone extérieure, ont été utilisées pour former un dendrogramme fondé sur la méthode des plus proches voisins (*neighbour-joining*), d'après les valeurs de F_{ST} , avec le programme GDA (Lewis et Zaykin, 2001).

Les sébastes aux yeux jaunes recueillis dans le détroit de Juan de Fuca, le détroit de Georgie et sur la côte ouest inférieure de l'île de Vancouver ont été classés comme appartenant aux populations intérieure ou extérieure selon les principes suivants. Les échantillons prélevés en 2000 et en 2005 sur l'île Gabriola et les échantillons prélevés en 2005 sur l'île Texada Ouest ont été combinés pour former un échantillon de référence pour la population intérieure. Tous les échantillons prélevés dans la zone extérieure, dont il a été montré qu'ils ne présentent pas de structure de population géographiquement définie d'après les neuf loci considérés, ont été combinés pour former un échantillon de référence pour la population extérieure. Une analyse bayésienne fondée sur une méthode Monte Carlo par chaînes de Markov a été réalisée pour déterminer la proximité génétique des individus avec les populations intérieure ou extérieure (précisions méthodologiques disponibles sur demande).

Les niveaux d'hétérozygotie attendue et observée sont plutôt bas dans les nouveaux échantillons (tableau 1), ce qui va dans le sens des résultats antérieurs obtenus pour la zone intérieure (Yamanaka *et al.*, 2006) qui indiquaient un niveau de richesse allélique plus faible que ce qu'ils indiquaient pour la zone extérieure. Cependant, plusieurs échantillons montrent des valeurs d'hétérozygotie attendue ou observée (ou les deux) de plus de 0,70. Ces échantillons comprennent les petits échantillons de l'île Saltspring (7 poissons recueillis entre 2000 et 2007) et de la côte ouest inférieure de l'île de Vancouver (7 poissons recueillis en 2005 et en 2006). Les deux échantillons de plus grande taille recueillis dans le chenal Gordon montrent également des niveaux d'hétérozygotie plus élevés.

Les relations génétiques existant entre les échantillons, d'après les valeurs de F_{ST} , indiquent que la plupart des nouveaux échantillons recueillis dans la zone intérieure sont plus étroitement liés aux trois échantillons d'origine de la population intérieure traités par Yamanaka *et al.* (2006) (figure 4). Les exceptions concernent les échantillons recueillis en 2006 et en 2007 dans le chenal Gordon, lieu d'échantillonnage le plus au nord dans le détroit de la Reine-Charlotte, et l'échantillon recueilli en 2005 et en 2006 sur la côte ouest inférieure de l'île de Vancouver, lesquels se trouvent tous groupés avec les échantillons de la population extérieure. Le pourcentage de bootstrap à l'appui de la séparation des échantillons en deux grappes dans le dendrogramme, soit population intérieure et population extérieure, est de 65,1 %.

Conformément aux relations génétiques présentées dans le dendrogramme, selon l'analyse bayésienne, la plupart des nouveaux échantillons de sébastes aux yeux jaunes ont été individuellement classés comme appartenant à la population intérieure (figure 5). Comme on l'a dit, les échantillons prélevés dans le chenal Gordon en 2006 et en 2007 et celui prélevé sur la côte ouest inférieure de l'île de Vancouver faisaient exception, tout comme le poisson prélevé dans le détroit de Juan de Fuca en 2000. Les 73 poissons prélevés sur une période de 2 ans dans le chenal Gordon, 6 des 7 poissons prélevés près de l'île de Vancouver et le poisson provenant du détroit de Juan de Fuca ont été classés comme appartenant à la population extérieure. Tous les autres sébastes ont été classés comme appartenant à la population intérieure, à l'exception d'un seul poisson parmi les échantillons de chacune des aires suivantes : passage

George, 2006; l'île Thurlow, 2007; l'île Mitlenatch, 2005; l'île Saltspring, 2007. Ainsi, des 295 sébastes échantillonnés de 2005 à 2007 dans la zone intérieure entre le passage George et l'île Saltspring, seulement 4 n'ont pas été classés comme appartenant à la population intérieure. De façon similaire, pour les eaux situées au-delà de ces lieux d'échantillonnage, les sébastes aux yeux jaunes étaient presque systématiquement classés comme appartenant à la population extérieure (quelques exceptions : 3 des 78 poissons de la région côtière centrale de la Colombie-Britannique, 1 des 130 poissons de Topknot, 1 des 7 poissons de la côte ouest inférieure de l'île de Vancouver, 1 des 95 poissons de l'Oregon ont été classés comme appartenant à la population intérieure).

On ne sait pas exactement si les poissons « exceptionnels » compris dans chacune des deux grappes (population intérieure et population extérieure) sont simplement mal classés parce qu'ils sont porteurs d'un génotype rare pour la population à laquelle ils appartiennent, ou s'ils représentent de vrais « migrants » venant de l'autre population, ou encore s'ils témoignent de la présence d'hybrides d'origine génétique mélangée. Quoi qu'il en soit, le niveau de mélange ou d'admixture des deux populations semble limité.

Le lieu d'échantillonnage du passage George le plus à l'ouest est situé à 50,728° N et 127,033° O et le lieu d'échantillonnage du chenal Gordon le plus à l'est, à 50,869° N et 127,215° O. La frontière occidentale proposée est en ligne droite entre ces deux endroits, reliant les rives occidentales des îles Numas et Malcolm, dans le détroit de la Reine-Charlotte (figure 6). Le lieu d'échantillonnage de l'île Saltspring le plus au sud est situé à 48,687° N et 123,292° O, et le lieu d'échantillonnage du détroit de Juan de Fuca, à 48,300° N et 123,730° O. La frontière méridionale proposée coïncide avec la portion canadienne de la limite méridionale de l'écozone marine du détroit de Georgie, telle qu'établie par le ministère des Pêches et des Océans (Powles *et al.*, 2004) (figure 6).

Unités désignables

Compte tenu des renseignements ci-dessus, qui confirment le caractère distinct et l'importance des populations, le présent rapport propose deux unités désignables (UD) pour le sébaste aux yeux jaunes en Colombie-Britannique. Les limites nord et sud de l'UD de la zone intérieure proposées sont fondées sur les relations génétiques des spécimens individuels avec les populations intérieure ou extérieure. Le lieu d'échantillonnage du passage George le plus à l'ouest est situé à 50,728° N et 127,033° O et le lieu d'échantillonnage du chenal Gordon le plus à l'est, à 50,869° N et 127,215° O. La frontière occidentale proposée est en ligne droite entre ces deux endroits, reliant les rives occidentales des îles Numas et Malcolm, dans le détroit de la Reine-Charlotte (figure 6). Le lieu d'échantillonnage de l'île Saltspring le plus au sud est situé à 48,687° N et 123,292° O, et le lieu d'échantillonnage du détroit de Juan de Fuca, à 48,300° N et 123,730° O. La frontière méridionale proposée coïncide avec la portion canadienne de la limite méridionale de l'écozone marine du détroit de Georgie, telle qu'établie par le ministère des Pêches et des Océans (Powles *et al.*, 2004) (figure 6).

On considère que les deux populations identifiées respectent les critères de distinction du COSEPAC applicables aux UD pour les raisons suivantes :

- les échantillons de la population intérieure forment un groupe distinct, caractérisé par une diversité génétique réduite, une similarité génétique entre les échantillons et une différenciation génétique significative par rapport aux populations extérieures. La différenciation génétique observée entre les échantillons des populations intérieure et extérieure est relativement grande pour un poisson de mer, particulièrement pour un poisson à long stade larvaire pélagique. On n'a pas trouvé d'allèle microsatellite unique parmi les échantillons de la population intérieure, mais de tels allèles sont très rarement, voire jamais, observés chez les populations de poissons de mer;
- l'âge auquel 50 % des poissons atteignent la maturité diffère d'une zone à l'autre : il est de 16 ans dans la population extérieure et de 20 ans dans la population intérieure (voir plus bas la section portant sur les caractéristiques biologiques);
- l'UD intérieure proposée correspond de près à l'écozone marine du détroit de Georgie établie par le ministère des Pêches et des Océans (Powles *et al.*, 2004).

On considère que les deux populations respectent le critère d'« importance » pour les UD. En effet, chacune a persisté dans deux écorégions marines différentes présentant des régimes de sélection qui seraient différents (c'est-à-dire menant à des adaptations locales différentes). Par exemple, la différence d'âge à la maturité peut refléter des différences de régimes de sélection. La perte de l'une ou l'autre d'entre elles (surtout la population intérieure) créerait une brèche majeure dans l'aire de répartition historique de l'espèce au Canada.

Dans le présent rapport, les données biologiques et les indices de population sont résumés séparément pour les zones intérieure et extérieure. La zone intérieure correspond aux secteurs d'exploitation des pêcheries du Pacifique n^{os} 12 à 20, 28 et 29, tels que définis par le ministère des Pêches et des Océans (Yamanaka et Lacko, 2001). La zone extérieure, quant à elle, correspond au secteur défini par le ministère des Pêches et des Océans comme toutes les eaux de la Colombie-Britannique, sauf celles qualifiées d'intérieures.

Tableau 1. Valeurs de l'hétérozygotie attendue (H_E) et observée (H_O) pour les nouveaux échantillons de sébastes aux yeux jaunes. N représente la taille de l'échantillon.

Endroit	Date	N	H_E	H_O
Chenal Gordon	2006	26	0,75	0,72
Chenal Gordon	2007	37	0,71	0,68
Passage George	2006	6	0,58	0,60
Passage George	2007	14	0,68	0,68
Détroit de Johnstone supérieur	2007	19	0,62	0,62
Détroit de Johnstone inférieur	2006	27	0,63	0,62
Îles Thurlow	2007	11	0,63	0,65
Bras Bute inférieur*	2004	35	0,67	0,66
Bras Bute inférieur	2006	29	0,62	0,57
Bras Bute inférieur	2007	19	0,63	0,62
Baie Desolation	2005	89	0,62	0,63
Île Mitlenatch	2005	9	0,62	0,63
Île Mitlenatch	2006	28	0,68	0,65
Détroit de Malaspina	2005	24	0,64	0,67
Baie Howe	2005	3	0,65	0,52
Île Texada Ouest	2005	66	0,62	0,60
Île Gabriola*	2000	57	0,63	0,60
Île Gabriola*	2005	90	0,64	0,65
Île Saltspring	De 2000 à 2007	7	0,67	0,73
Détroit de Juan de Fuca	2000	1	-	-
Côte ouest inférieure de l'île de Vancouver	2005 et 2006	7	0,74	0,72

* Indique les populations renommées par rapport à celles nommées par Yamanaka *et al.* (2006) pour refléter l'échelle géographique fine de la présente analyse

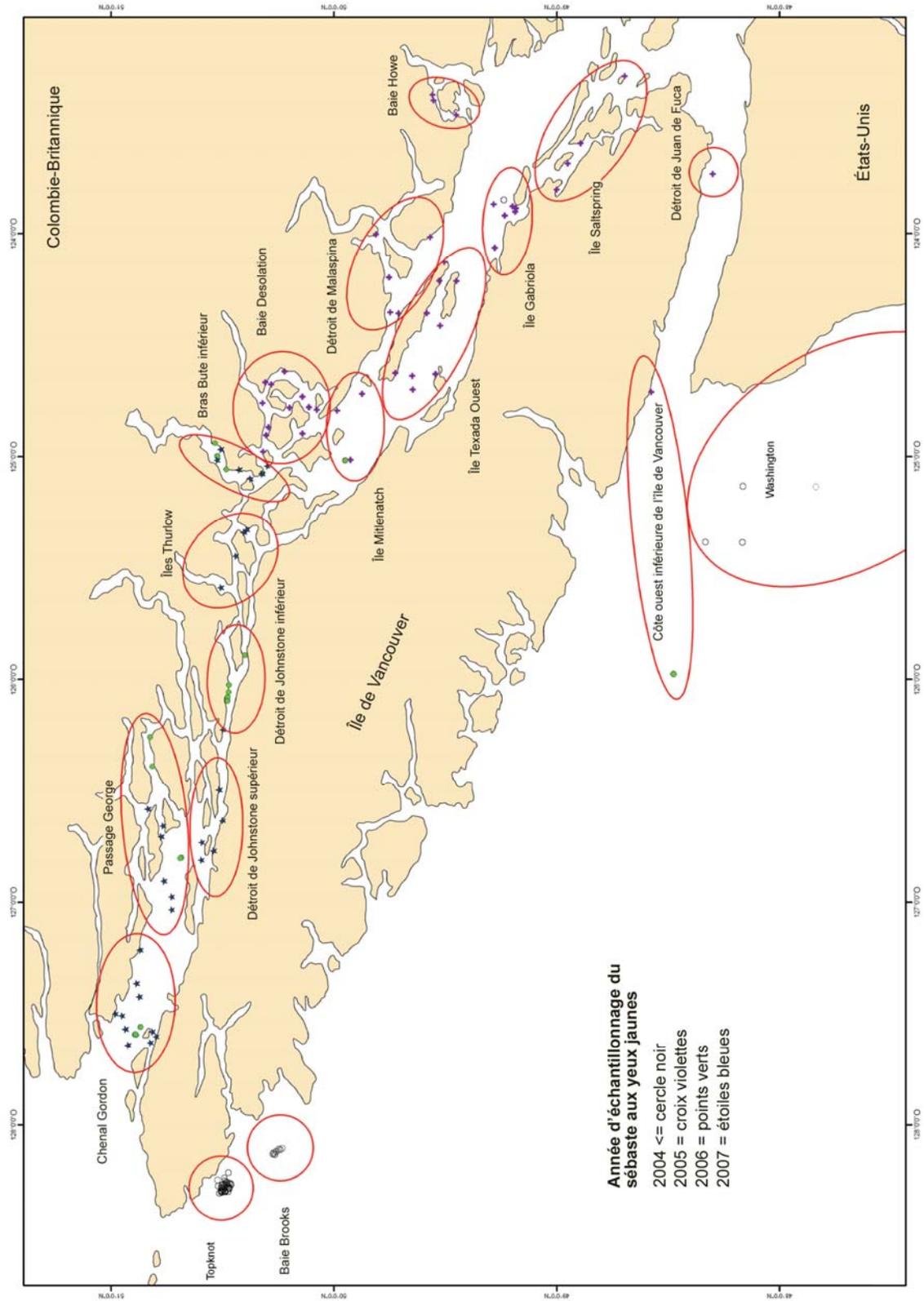


Figure 2. Lieux d'échantillonnage du sébaste aux yeux jaunes dans la région méridionale de la Colombie-Britannique. Seuls les échantillons les plus récents, qui s'ajoutent à ceux de Yamanaka *et al.* (2006), sont présentés ici.

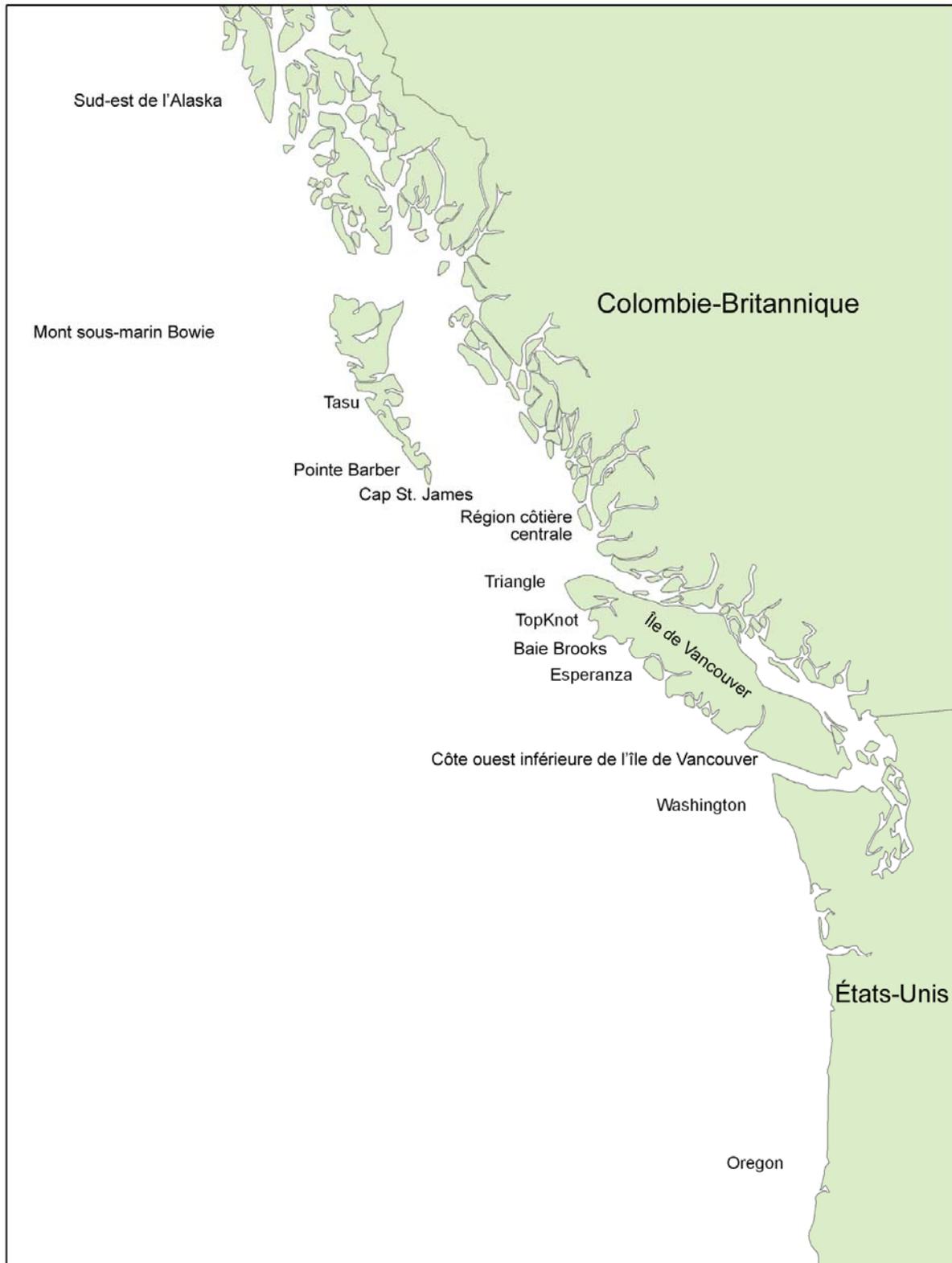


Figure 3. Lieux d'échantillonnage du sébaste aux yeux jaunes en Alaska, en Colombie-Britannique, au Washington et en Oregon utilisés par Yamanaka *et al.* (2006)

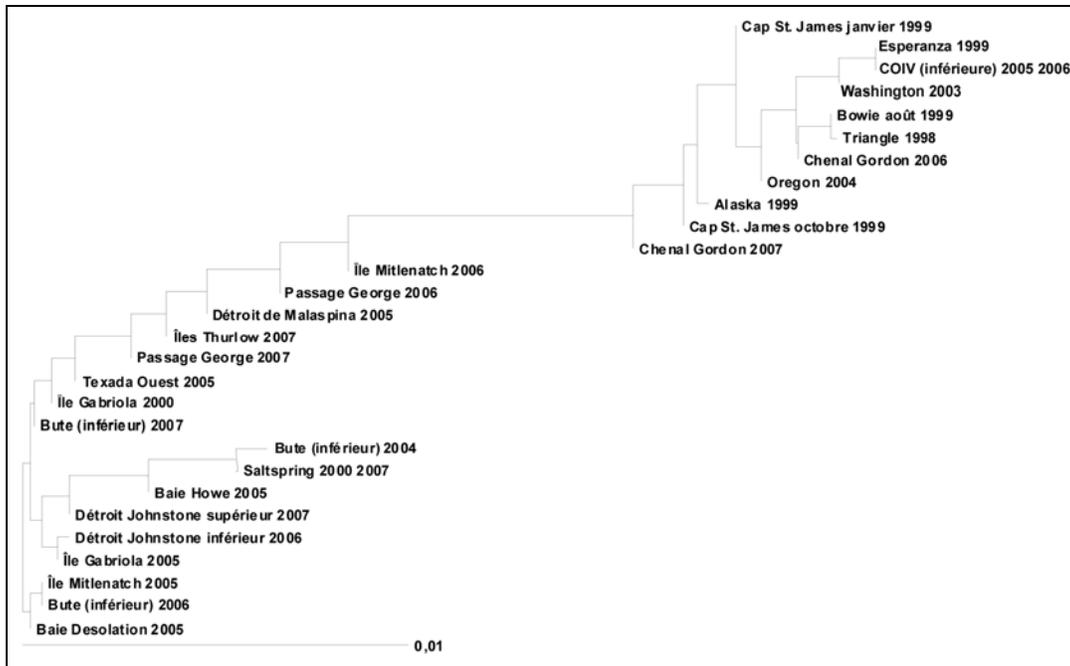


Figure 4. Dendrogramme fondé sur la méthode des plus proches voisins montrant la parenté génétique existant parmi les échantillons de sébastes aux yeux jaunes prélevés entre l'île de Vancouver et la partie continentale de la Colombie-Britannique ou de l'État de Washington et les échantillons de la population extérieure, qui s'étend depuis l'Alaska jusqu'à l'Oregon

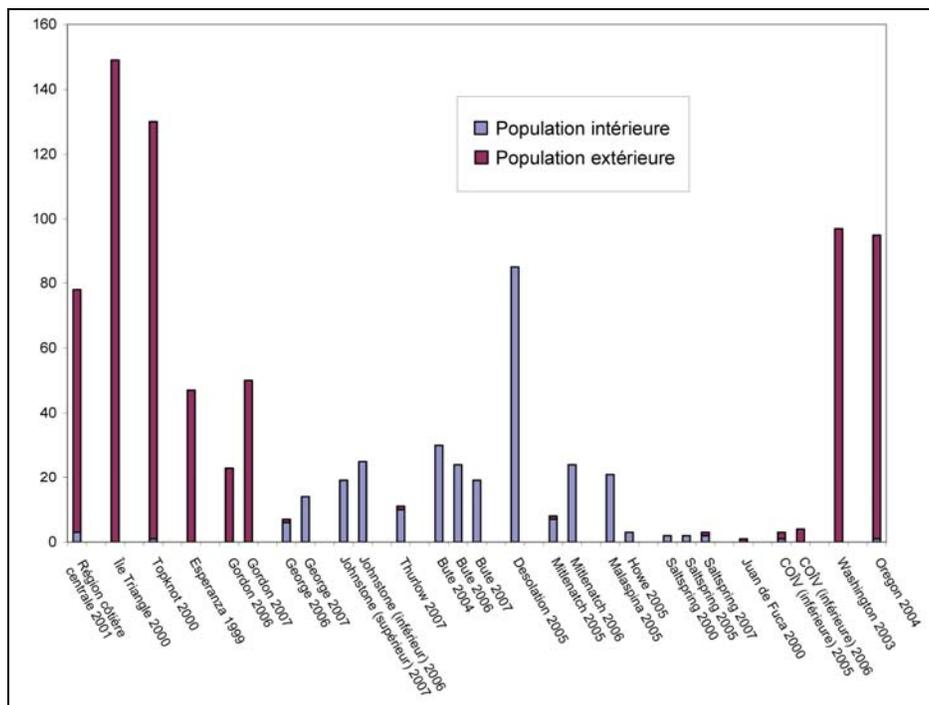


Figure 5. Sébastes aux yeux jaunes classés comme appartenant aux populations intérieure ou extérieure, provenant d'échantillons côtiers (zone extérieure) prélevés vers le nord (Colombie-Britannique, région côtière centrale), dans l'ouest (île Triangle, Topknot, Esperanza, côte ouest inférieure de l'île de Vancouver) et dans le sud (Washington, Oregon), ainsi que d'échantillons prélevés dans la zone intérieure, entre l'île de Vancouver et la partie continentale de la Colombie-Britannique ou de l'État de Washington (du passage Gordon au détroit de Juan de Fuca)

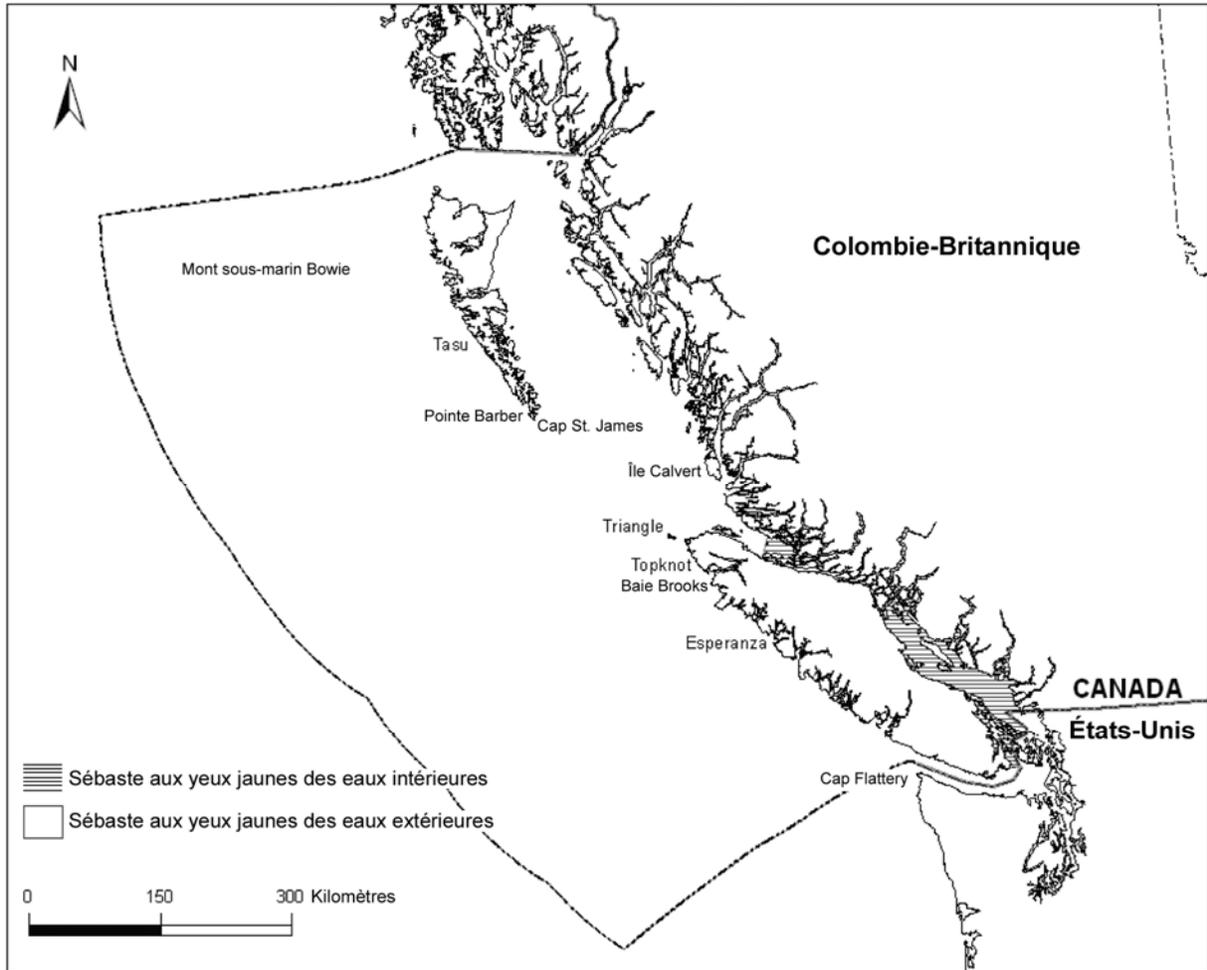


Figure 6. Délimitations des UD intérieure et extérieure

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

On trouve le sébaste aux yeux jaunes uniquement dans le nord-est du Pacifique. Vers le sud, on a observé des spécimens jusqu'à Ensenada, dans le nord de la Basse-Californie, et, vers le nord, jusqu'aux îles Aléoutiennes, plus précisément au sud de l'île Umnak (Phillips, 1957) (figure 7).



Figure 7. Aire de répartition mondiale du sébaste aux yeux jaunes; reproduction autorisée de Love *et al.* (2002)

Aire de répartition canadienne

D'après des registres de pêche commerciale et des relevés, le sébaste aux yeux jaunes habite l'ensemble des eaux marines de la côte canadienne du Pacifique (figure 8). L'aire de répartition canadienne de cette espèce représente environ 20 % de l'aire de répartition mondiale (Love *et al.*, 2002)

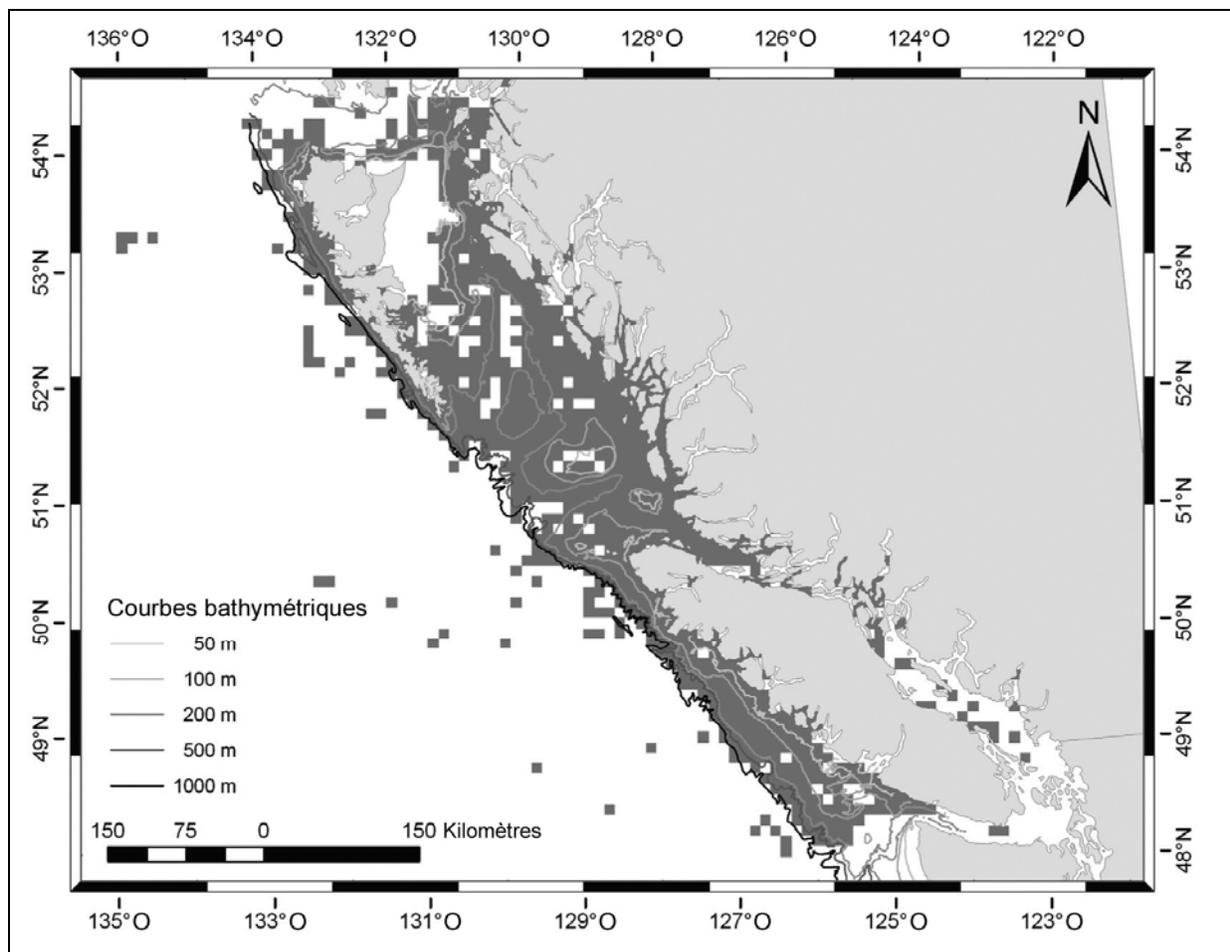


Figure 8. Aire de répartition du sébaste aux yeux jaunes en Colombie-Britannique, d'après les registres des pêches commerciales aux lignes et au chalut ainsi que des relevés scientifiques de poissons de fond (de 1996 à 2004), représentée sur une grille de 10 km sur 10 km le long de la côte (Yamanaka *et al.*, 2006)

Des données combinées tirées de relevés à la palangre effectués en 2003, en 2004 et en 2005 renseignent davantage sur la répartition spatiale du sébaste aux yeux jaunes et le taux de capture dans les eaux intérieures (figure 9). On trouve le sébaste aux yeux jaunes à partir du détroit de la Reine-Charlotte jusqu'à l'île D'Arcy, dans les îles Gulf. Le relevé scientifique effectué dans la zone intérieure couvre 2 359 parcelles de 2 km sur 2 km d'habitat potentiel du sébaste aux yeux jaunes. Parmi ces parcelles, 233 ont fait l'objet de relevés. Dans 101 (43 %) d'entre elles, on a capturé au moins un spécimen. Aucun sébaste aux yeux jaunes n'a été pris lors des traits de pêche dans le détroit de Juan de Fuca, ce qui vient appuyer le positionnement à cet endroit de la limite méridionale de l'UD intérieure.

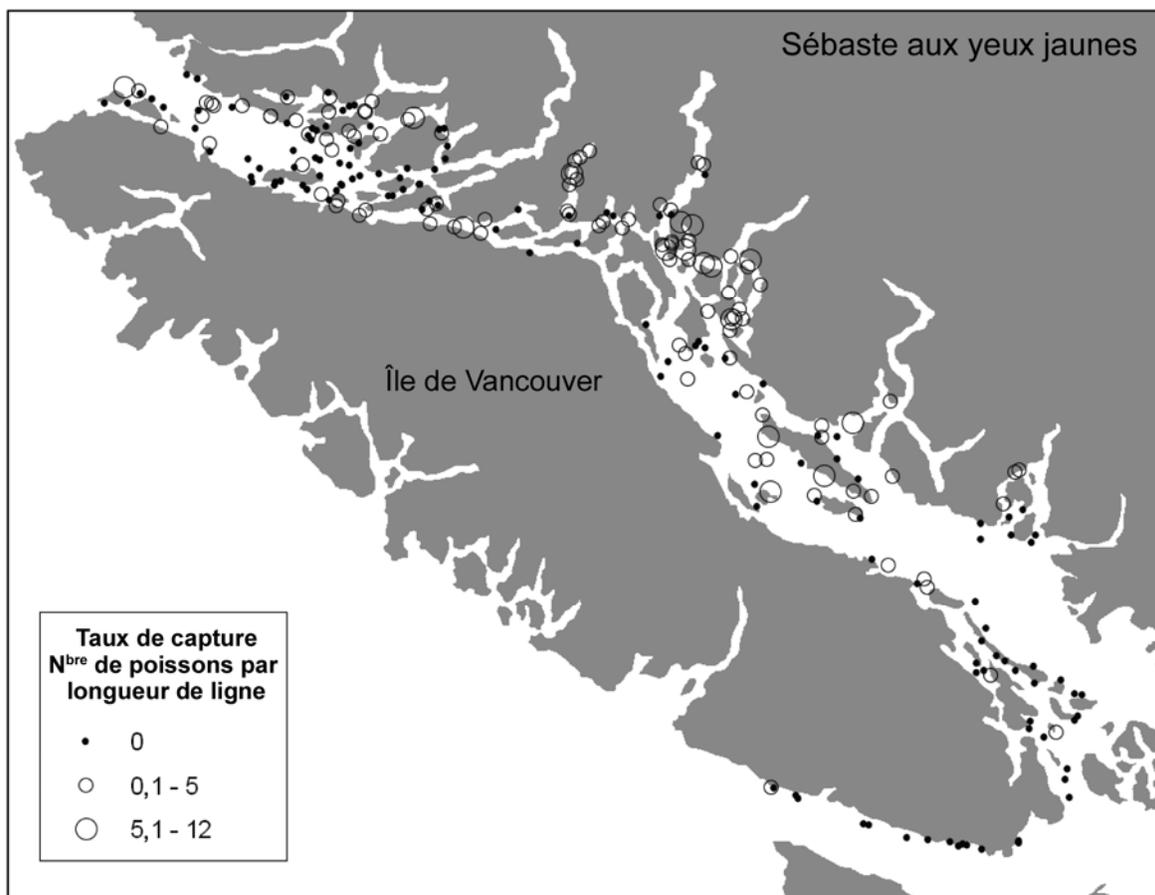


Figure 9. Répartition spatiale des taux combinés de capture de sébastes aux yeux jaunes au cours des relevés scientifiques à la palangre effectués en 2003, en 2004 et en 2005 (Yamanaka *et al.*, 2006)

Zone d'occurrence

On a dérivé une distribution générale des prises (pêches commerciales aux lignes et au chalut, et relevés scientifiques de poissons de fond) par intervalle de profondeur en superposant les données bathymétriques aux données sur les prises et en illustrant les données résultantes sur une grille de 10 km sur 10 km afin d'estimer la zone d'occurrence (Yamanaka *et al.*, 2006) (tableau 2 : zone extérieure; tableau 3 : zone intérieure). Les sébastes aux yeux jaunes sont le plus souvent capturés à des profondeurs de 51 à 100 m ou de 101 à 200 m. Leur zone d'occurrence est vaste, et, d'après les registres, on les pêche à tous les intervalles de profondeur. Dans les zones extérieure et intérieure, l'espèce occupe respectivement 66 % et 32 % de la superficie totale.

D'après ces analyses, on peut estimer la zone d'occurrence à 77 585 km² dans la zone extérieure et à 4 182 km² dans la zone intérieure.

Tableau 2. Zone extérieure – superficie totale (km²) des eaux marines par intervalle de profondeur (m), de 1 à 2 000 m (d'après la carte bathymétrique), superficie occupée par le sébaste aux yeux jaunes d'après les prises commerciales enregistrées et les relevés scientifiques, et pourcentage de la superficie totale où des sébastes aux yeux jaunes ont été capturés entre 1996 et 2004

Intervalle de profondeur (m)	Superficie totale (km ²)	Occurrence (km ²)	Taux d'occupation %
1-50	18 620	9 809	52,7
51-100	18 128	15 468	85,3
101-200	32 399	28 164	86,9
201-500	22 836	15 626	68,4
501-1 000	7 277	4 412	60,6
1 001-1 500	8 475	2 313	27,3
1 501-2 000	10 631	1 793	16,9
Total	118 366	77 585	65,5

Tableau 3. Zone intérieure – superficie totale (km²) des eaux marines par intervalle de profondeur (m) de 1 à 2 000 m (d'après la carte bathymétrique), superficie occupée par le sébaste aux yeux jaunes d'après les prises commerciales enregistrées et les relevés scientifiques, et pourcentage de la superficie totale où des sébastes aux yeux jaunes ont été capturés entre 1996 et 2004

Intervalle de profondeur (m)	Superficie totale (km ²)	Occurrence (km ²)	Taux d'occupation%
1-50	2 947	720	24,4
51-100	2 003	775	38,7
101-200	3 970	1 703	42,9
201-500	3 629	927	25,5
501-1 000	192	57	29,7
Total	12 741	4 182	32,8

Zone d'occupation

Si on examine la profondeur des prises de sébastes aux yeux jaunes inscrites dans les registres des pêches commerciales aux lignes et au chalut ainsi que dans les relevés scientifiques de poissons de fond, on constate que 95 % des poissons observés se trouvaient à des profondeurs variant entre 19 et 251 m (Yamanaka *et al.*, 2006) (figure 10).

Pour estimer la superficie maximale de l'habitat potentiel du sébaste aux yeux jaunes, on a appliqué cette fourchette de profondeurs privilégiée (assimilable à l'habitat) aux données bathymétriques de l'ensemble de la côte. En reportant les résultats sur une grille de 5 km sur 5 km, on estime l'habitat potentiel maximal à 83 596 km² pour l'ensemble de la côte de la Colombie-Britannique. La superficie de l'habitat dans lequel on a capturé des sébastes aux yeux jaunes, ou zone d'habitat occupée, qui est une estimation de la zone d'occupation, s'établit à 41 775 km², soit 50 % de la superficie de l'habitat potentiel maximal. Les zones d'occupation des zones extérieure et intérieure auraient donc des superficies respectives de 40 175 et de 1 600 km² (figure 11).

Comme cette estimation ne fait pas la distinction entre les différents types de plancher sous-marin (elle les comprend tous), on peut la considérer comme une surestimation de la superficie réelle de l'habitat puisque, dans sa fourchette de profondeurs privilégiée, le sébaste aux yeux jaunes s'associe uniquement aux substrats de fond durs. Par contre, comme tous les habitats potentiels n'ont pas fait l'objet de pêche, on peut aussi juger qu'on sous-estime la superficie de l'habitat.

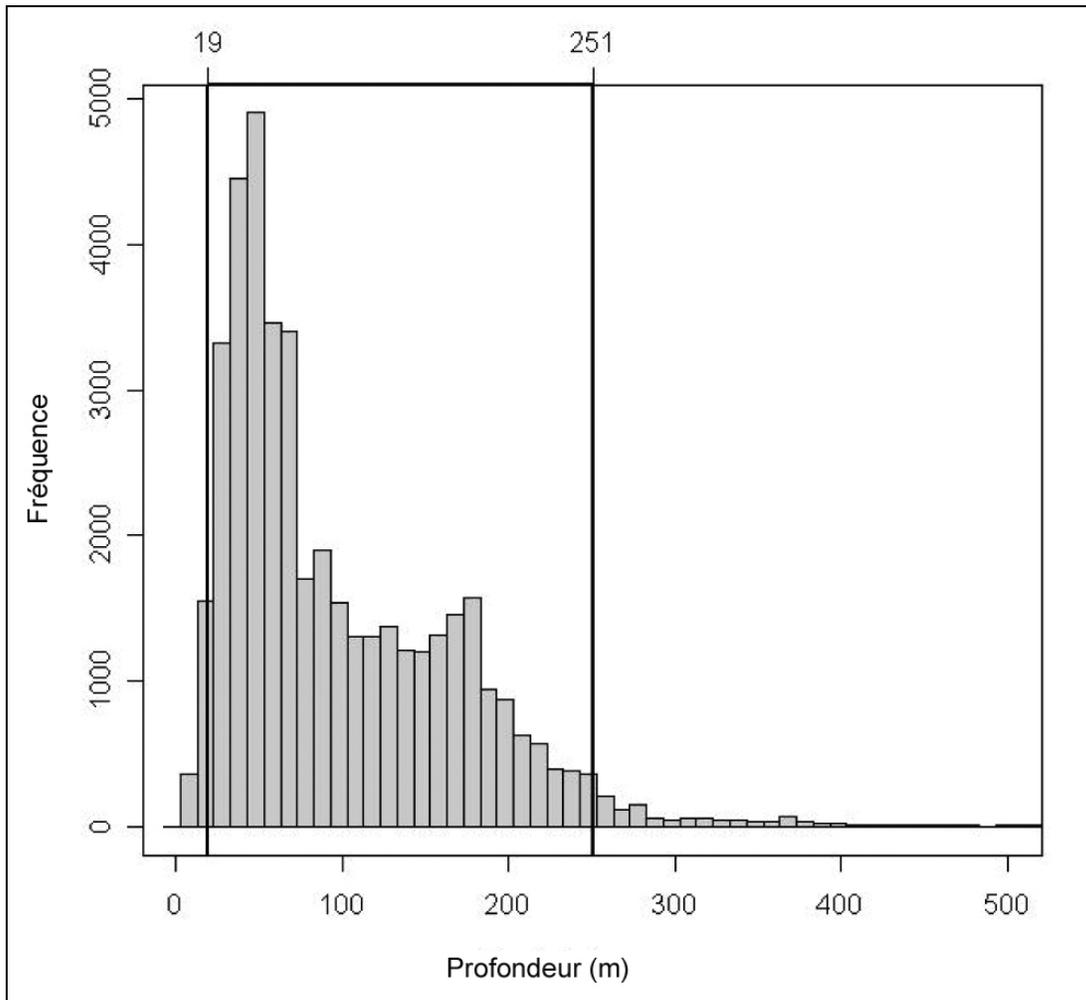


Figure 10. Histogramme des profondeurs des prises de sébastes aux yeux jaunes dans le cadre des pêches commerciales aux lignes et au chalut en Colombie-Britannique, de 1996 à 2004. Les lignes verticales indiquent les quartiles 2,5 % et 97,5 % des données (Yamanaka et al., 2006).

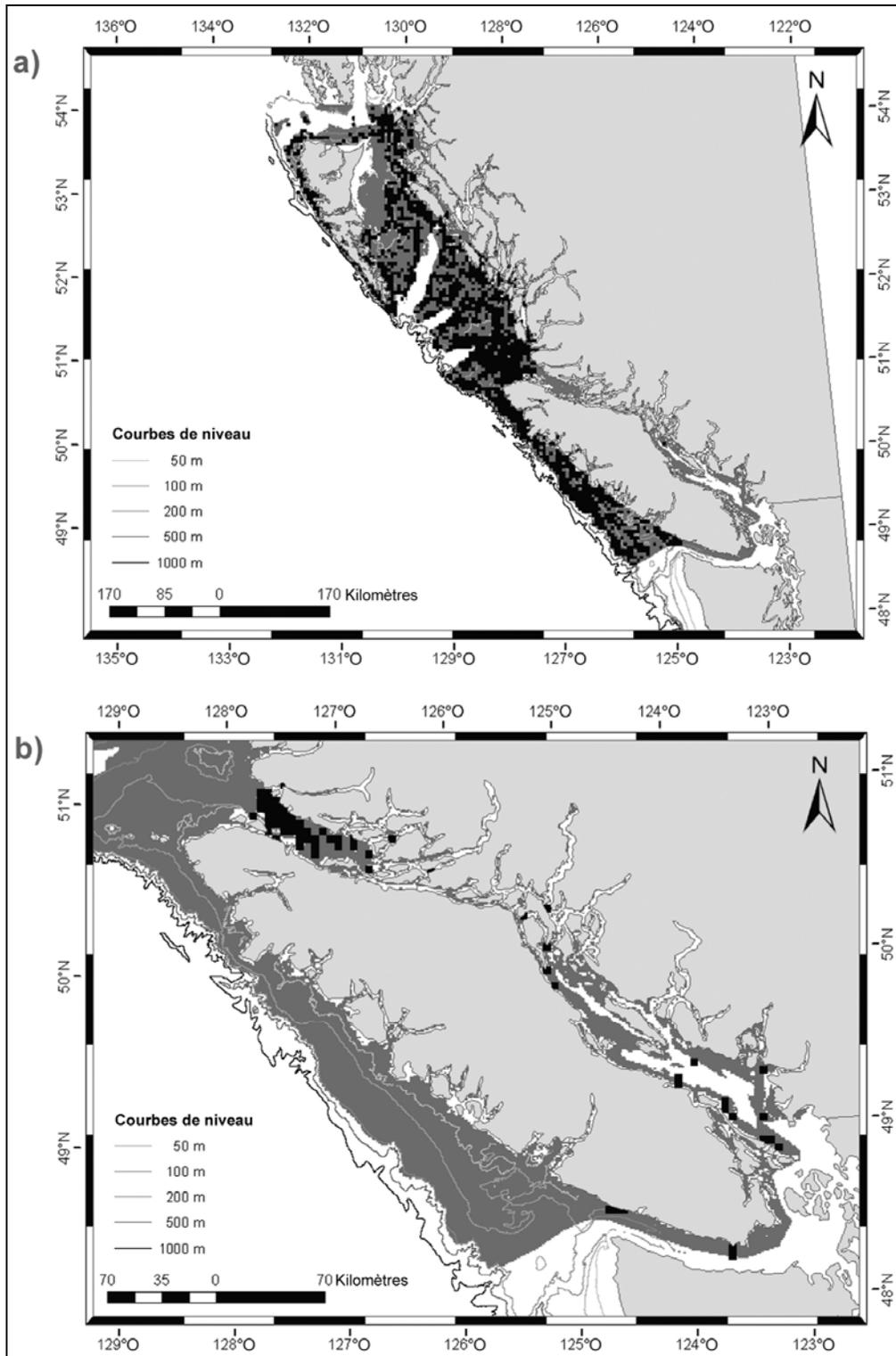


Figure 11. Habitat potentiel maximal (partie grisée) du sébaste aux yeux jaunes dans les eaux canadiennes, d'après une fourchette de profondeurs des prises de 19 à 251 m, sur une grille de 5 km sur 5 km, soit 83 596 km². L'habitat occupé (en noir), d'après la combinaison des registres de pêche commerciale et des relevés scientifiques de 1996 à 2004, est de 41 775 km², soit 50 % de l'habitat potentiel. Les zones extérieure (a) et intérieure (b) comptent respectivement 40 175 et 1 600 km² d'habitat occupé (Yamanaka *et al.*, 2006).

Changements temporels de la répartition

On a examiné la répartition des sébastes aux yeux jaunes dans toutes les profondeurs combinées, année par année, afin de déterminer si des changements s'étaient produits au fil du temps. Pour ce faire, on a déterminé le pourcentage annuel de la superficie totale où des prises commerciales de sébastes aux yeux jaunes ont été enregistrées dans les zones extérieure et intérieure, de 1996 à 2004 (tableau 4). Dans la zone extérieure, le pourcentage de parcelles occupées est demeuré assez stable, à environ 56 %, de 1996 à 2000, avant de chuter à 47 % de 2001 à 2004. De même, dans la zone intérieure, les parcelles occupées sont restées stables à environ 74 % entre 1997 et 2000 et ont baissé pour passer à environ 30 % entre 2001 et 2003.

Tableau 4. Nombre total de parcelles (grille de 10 km sur 10 km) exploitées, nombre total de parcelles où au moins un sébaste aux yeux jaunes a été capturé (pêches commerciales et relevés scientifiques) et pourcentage des parcelles où au moins un sébaste aux yeux jaunes a été capturé chaque année dans les zones intérieure et extérieure (de 1996 à 2004) (Yamanaka *et al.*, 2006)

Année	Zone	Parcelles exploitées	Parcelles occupées	Pourcentage
1996	Extérieure	1 129	652	57,8
1997	Extérieure	991	586	59,1
1998	Extérieure	959	539	56,2
1999	Extérieure	1 006	585	58,2
2000	Extérieure	1 038	542	52,2
2001 ¹	Extérieure	1 330	616	46,3
2002 ¹	Extérieure	1 177	559	47,5
2003 ¹	Extérieure	1 089	519	47,7
2004 ¹	Extérieure	1 017	471	46,3
1996	Intérieure	185	80	43,2
1997	Intérieure	79	61	77,2
1998	Intérieure	80	56	70
1999	Intérieure	66	50	75,8
2000	Intérieure	81	63	77,8
2001 ¹	Intérieure	281	101	35,9
2002 ¹	Intérieure	139	35	25,2
2003 ¹	Intérieure	246	76	30,9
2004 ¹	Intérieure	132	75	56,8

¹ nouveaux registres

On ne sait pas si le déclin du taux de répartition du sébaste aux yeux jaunes représente une modification de la répartition de l'espèce ou s'il résulte des mesures de gestion appliquées aux pêches commerciales. En 2001, on a instauré des registres pour les pêches visées par l'annexe II de la Loi (pêche dirigée aux lignes de la morue-lingue et de l'aiguillat commun) et commencé à compiler les prises dans la base de données PacHarvHL. Cette mesure a eu pour effet d'accroître le nombre de parcelles exploitées par les pêches commerciales, mais il est probable que les prises de sébastes aux yeux jaunes ont été sous-déclarées dans les nouveaux registres des pêches visées

par l'annexe II à cause de l'obligation de remettre à l'eau les sébastes. Les sébastes constituant des prises accessoires étaient probablement rejetés en mer et non déclarés dans les registres, ce qui a peut-être contribué au déclin observé en 2001.

De 2001 à 2002, les autorités ont considérablement réduit les quotas de sébastes aux yeux jaunes (de 50 % dans la zone extérieure et de 75 % dans la zone intérieure). Cette diminution a sûrement eu pour effet de limiter les activités de pêche (le nombre de parcelles exploitées et de parcelles occupées) et peut-être aussi de favoriser la non-déclaration des prises de sébastes aux yeux jaunes dans les registres.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Le sébaste aux yeux jaunes occupe un habitat précis et mène une existence solitaire et démersale au-dessus de substrats durs et complexes avec un certain relief vertical, comme des roches cassées, des récifs rocheux, des dorsales, des surplombs, des crevasses, des cavernes et des champs de galets ou de rochers (Yamanaka, données inédites; Richards, 1986; O'Connell et Carlile, 1993; Murie *et al.*, 1994; Yoklavich *et al.*, 2000; Love *et al.*, 2002). Des renseignements sur l'habitat du sébaste aux yeux jaunes, de la Californie à l'Alaska en passant par la Colombie-Britannique, ont été recueillis lors d'observations *in situ* réalisées à bord de submersibles.

Au cours de relevés effectués à bord de submersibles en 2003 et en 2005, on a mesuré la température et la salinité ambiantes. Le tableau 5 résume les résultats obtenus pour toutes les observations de sébastes aux yeux jaunes (Yamanaka *et al.*, 2006). La température observée variait de 8,1 à 12,1 °C, tandis que la salinité oscillait entre 28,2 et 35 parties par millier. Réalisés en Colombie-Britannique, dans un éventail limité d'habitats, les relevés réalisés à bord d'un submersible représentent probablement un sous-ensemble de l'échelle de tolérance physiologique de l'espèce.

Tableau 5. Sommaire des températures (°C) et de la salinité (parties par millier) mesurées pour toutes les observations de sébastes aux yeux jaunes au cours de relevés effectués à bord d'un submersible en 2003 et en 2005 dans une partie du détroit de Georgie et de la baie Juan Perez.

Sébaste aux yeux jaunes	Température	Salinité
Moyenne	9,21	32,07
Erreur-type	0,0407	0,1350
Médiane	9,19	30,99
Minimum	8,06	28,16
Maximum	12,10	35,04
Nombre	208	208

Dans le cadre de relevés réalisés à bord d'un submersible, on a observé des sébastes aux yeux jaunes à divers endroits le long de la côte de la Colombie-Britannique en 1984, en 2000, en 2003 et en 2005 (Richards, 1986; Murie *et al.*, 1994; Yamanaka, 2005; Yamanaka, données inédites). On a vu notamment des sébastes aux yeux jaunes subadultes et adultes (longueur à la fourche > 20 cm) sur des dorsales ou des affleurements rocheux, ou en position stationnaire juste au-dessus, et occupant des crevasses dans des substrats ou des blocs rocheux, à des profondeurs variant de 30 à 232 m; la profondeur médiane pour toutes les observations est de 79 m (Yamanaka *et al.*, 2006) (tableau 6).

Tableau 6. Profondeur minimale (min), 25^e centile (25 %), médiane, 75^e centile (75 %) et maximale (max), et nombre (n) de sébastes aux yeux jaunes subadultes et adultes de longueur à la fourche supérieure à 20 cm observés par site le long de la côte lors de relevés réalisés à bord d'un submersible (Yamanaka *et al.*, 2006)

Sébaste aux yeux jaunes (> 20 cm)	Profondeur en mètres					
	Min	25 %	médiane	75 %	Max	n
Tous les sites côtiers	30	71	79	103	232	1 350
Mont sous-marin Bowie	49	71	78	102	232	1 132
Baie Juan Perez	37	55	69	121	170	32
Baie Desolation	30	70	100	140	207	113
Anse Jervis et environs	36	60	90	115	197	68
Sud des îles Gulf	159	165	171	179	197	5

À bord de submersibles, on a aussi observé des sébastes aux yeux jaunes juvéniles (longueur à la fourche < 20 cm) en milieu moins profond que les adultes, soit dans une plage de 30 à 168 m de profondeur, la valeur médiane se situant à 73 m (tableau 7). Les juvéniles occupent des habitats rocheux semblables à ceux des adultes, mais on les trouve dans des endroits où les crevasses offrent un refuge plus étroit, notamment dans des formations d'*Aphrocallistes vastus*, dans des groupements de crinoïdes sur le dessus de dorsales rocheuses et au-dessus de substrats de galets.

Tableau 7. Profondeur minimale (min), 25^e centile (25 %), médiane, 75^e centile (75 %) et maximale (max), et nombre (n) de sébastes aux yeux jaunes juvéniles de longueur à la fourche inférieure ou égale à 20 cm observés par site le long de la côte lors de relevés réalisés à bord d'un submersible (Yamanaka *et al.*, 2006)

Sébaste aux yeux jaunes Juvéniles (≤ 20 cm)	Profondeur en mètres					
	Min	25 %	médiane	75 %	Max	n
Tous les sites côtiers	30	68	73	87	168	601
Mont sous-marin Bowie	54	72	79	92	160	374
Baie Juan Perez	32	43	48	50	81	21
Baie Desolation	30	51	68	80	160	149
Anse Jervis et environs	35	57	78	90	152	56
Sud des îles Gulf	168	s.o.	s.o.	s.o.	168	1

Tendances en matière d'habitat

Il n'existe aucune donnée sur les tendances du sébaste aux yeux jaunes en matière d'habitat. On présume que l'habitat de cette espèce n'a subi aucune variation nette (profondeur de 19 à 251 m sur toute la longueur de la côte) depuis la dernière glaciation.

Protection et propriété

Les aires de conservation des sébastes (ACS) sont des zones spatialement définies où toute pêche commerciale ou récréative est interdite à l'année (http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/pages/consultations/fisheriesmgmt/rockfish/default_f.htm). Élaborées en consultation avec des intervenants, les ACS servent d'outil de gestion spatiale pour protéger une partie de la population de sébastes contre toute récolte. Dans le but de protéger le sébaste aux yeux jaunes et d'autres espèces de sébaste de la zone intérieure (Yamanaka et Lacko, 2001), on délimite l'habitat des sébastes (les secteurs de récifs rocheux de 0 à 300 m de profondeur) et interdit toute activité de récolte dans une partie de cet habitat. Dans les années à venir, les ACS demeureront fermées de manière à permettre aux stocks de sébastes de se rétablir dans la zone intérieure. Dans les ACS des zones extérieure et intérieure, le ministère des Pêches et des Océans a interdit la récolte dans une proportion pouvant atteindre respectivement 20 % et 30 % de l'habitat des sébastes.

BIOLOGIE

Depuis 1980, le sébaste aux yeux jaunes a fait l'objet d'échantillonnages intermittents à des fins de collecte de données biologiques (longueur, poids, sexe, maturité, âge) par le ministère des Pêches et des Océans. Ces données sont archivées dans la base de données GFBio de ce ministère. Autrefois, on prélevait des échantillons biologiques de façon opportuniste parmi les débarquements commerciaux; depuis quelques années, on prélève d'importants échantillons dans le cadre de relevés scientifiques. Les relevés effectués à bord de submersible ont renseigné les chercheurs sur les profondeurs privilégiées par les poissons adultes et juvéniles. Par ailleurs, les autres données présentées dans cette section sont principalement fondées sur des recherches menées aux États-Unis qui ont servi à caractériser des aspects biologiques du sébaste aux yeux jaunes non directement étudiés en Colombie-Britannique.

Cycle vital et reproduction

Le sébaste aux yeux jaunes femelle pond de 1,2 à 2,7 millions d'œufs par année (Love *et al.*, 2002). Bien qu'on ait observé une parade nuptiale chez d'autres sébastes, ce comportement n'est pas documenté pour le sébaste aux yeux jaunes. En Colombie-Britannique, la période de reproduction du sébaste aux yeux jaunes a vraisemblablement lieu en novembre, moment où les gonades mâles sont mûres et pleines, et peut durer jusqu'aux mois d'hiver. La femelle s'accouple parfois avec plusieurs mâles et conserve le sperme durant quelques semaines avant la fécondation des ovules (Wyllie Echeverria, 1987). Le sébaste est vivipare et matrotrophe, c'est-à-dire que la femelle fournit les nutriments aux embryons jusqu'à un stade avancé de leur développement (Boehlert et Yoklavich, 1984; Yoklavich et Boehlert, 1991). La période de gestation dure généralement de un à deux mois (Love *et al.*, 2002). Chez le sébaste aux yeux jaunes de la Colombie-Britannique, la parturition a lieu entre les mois d'avril et de septembre, le plus souvent en mai et en juin.

On ignore combien de temps dure le stade larvaire pélagique du sébaste aux yeux jaunes, mais, en général, ce stade est long chez les *Sebastes*, variant de un à deux mois. Les larves et les juvéniles habitent la couche de mélange supérieure (< 300 m) et se dispersent par des mécanismes de transport physique (Loeb *et al.*, 1995; Kokita et Omori, 1999). En milieu pélagique, les petites larves (de 3 à 7 mm) deviennent des juvéniles pélagiques (de 20 à 70 mm) avant de s'établir sur les habitats benthiques (Bjorkstedt *et al.*, 2002). Les larves de *Sebastes* sont des opportunistes : elles se nourrissent d'abord de nauplius de copépodes et d'œufs d'invertébrés avant de passer à des proies plus grosses, comme les copépodites, les copépodes adultes et le krill (Moser et Boehlert, 1991). L'établissement survient lorsque les juvéniles pélagiques sont âgés de 6 à 9 mois et atteignent une longueur de 3 à 9 cm (Love *et al.*, 2002). Les juvéniles benthiques continuent de se nourrir de crustacés, mais choisissent des proies de plus en plus grosses, passant des espèces planctoniques aux espèces benthiques, puis aux poissons (Love *et al.*, 1991). Chez le sébaste, le recrutement dépend en grande partie du succès pendant le stade larvaire-juvénile pélagique et l'établissement benthique.

Normalement, les sébastes juvéniles s'établissent dans des habitats côtiers à fond dur, à des profondeurs moindres que les adultes conspécifiques. Cette caractéristique semble valoir également pour les sébastes aux yeux jaunes observés à partir de submersibles dans tous les sites côtiers inventoriés de la Colombie-Britannique. Avec l'âge, les sébastes changent de profondeur, ce qui explique pourquoi on trouve généralement les individus les plus âgés (les plus grands) dans les milieux les plus profonds de la plage de profondeurs spécifique (Love *et al.*, 1991; Lea *et al.*, 1999). Certains sébastes benthiques dont le domaine vital est limité peuvent défendre une partie de leur territoire (Love *et al.*, 2002). Le sébaste aux yeux jaunes, espèce benthique plus ou moins solitaire, serait porté vers ce type de comportement. Aucune preuve directe, obtenue par marquage, ne permet de délimiter le domaine vital du sébaste aux yeux jaunes.

Les populations de sébastes se caractérisent par un taux de recrutement très variable. De longues périodes de faible recrutement entraînent un déclin naturel des populations. Depuis 1987, le recrutement annuel de sébastes aux yeux jaunes a échoué dix fois en Oregon et en Californie (Wallace, 2001). On peut sans doute attribuer l'échec du recrutement à des conditions océaniques défavorables, mais on ignore les facteurs environnementaux précis qui entraînent l'échec du recrutement de sébastes aux yeux jaunes en Colombie-Britannique. En Californie, on a établi des liens entre cet échec et des conditions océanographiques telles que la remontée d'eau et les forts courants côtiers (Yoklavich *et al.*, 1996).

Âge et croissance

Le sommaire des données tirées des prélèvements biologiques porte sur deux zones : les eaux « extérieures », depuis l'ouest de l'île de Vancouver et s'étendant au nord et au sud vers les frontières des États-Unis, et les eaux « intérieures », à l'est de l'île de Vancouver. Ces zones représentent les UD « extérieure » et « intérieure » probables du sébaste aux yeux jaunes en Colombie-Britannique.

L'âge maximal observé d'un sébaste aux yeux jaunes est de 115 ans en Colombie-Britannique et de 121 ans en Alaska (Yamanaka et Lacko, 2001; Munk, 2001). La moitié des individus âgés de 17,2 à 20,3 ans ayant une longueur à la fourche de 42,1 à 49,1 cm sont sexuellement matures (Kronlund et Yamanaka, 2001). L'âge moyen des femelles matures de la zone extérieure, évalué à partir d'échantillons biologiques historiques prélevés d'avril à juin, est de 32,5 ans (écart-type = 17,78; n = 1 590) (Yamanaka *et al.*, 2006). L'âge moyen des femelles matures de la zone intérieure, évalué à partir d'échantillons prélevés d'avril à juillet, se situe à 37,5 ans (écart-type = 15,74; n = 71). L'âge auquel 50 % des femelles atteignent la maturité, selon des estimations fondées sur des ogives de maturité, est de 16 ans dans la zone extérieure et de 20 ans dans la zone intérieure.

L'estimation de la durée de génération (G) à l'aide de la formule $G = A + 1/M$, où A représente l'âge auquel 50 % des poissons ont atteint la maturité et M est le taux de mortalité naturelle, donne un résultat de 66 ans pour les poissons de la zone extérieure et de 70 ans pour ceux de la zone intérieure. Dans cette formule, M s'établit à 0,02, conformément aux estimations de Yamanaka et Lacko (2001).

La moyenne d'âge des femelles est supérieure à celle des mâles. Dans la zone extérieure, l'âge maximal des individus des deux sexes est de 115 ans, tandis que, dans la zone intérieure, l'âge maximal est de 87 ans chez les mâles et de 101 ans chez les femelles (Yamanaka *et al.*, 2006) (tableau 8). Le sébaste aux yeux jaunes est l'une des plus grandes espèces du genre *Sebastes*. Chez le mâle, la longueur à la fourche moyenne est plus importante que chez la femelle. En revanche, la femelle peut atteindre une longueur maximale à la fourche supérieure à celle du mâle (tableau 8). La figure 12 illustre la relation entre la longueur et le poids, tandis que la figure 13 montre les données de longueur et d'âge, rajustées selon l'équation de croissance de von Bertalanffy. Le dimorphisme sexuel est courant chez les sébastes, les femelles étant le plus souvent de taille supérieure aux mâles (Wyllie Echeverria, 1986).

Tableau 8. Sommaire des données tirées d'échantillons biologiques de sébastes aux yeux jaunes, dont des statistiques descriptives sur le sexe, l'âge et la longueur à la fourche (source : base de données GFBio du ministère des Pêches et des Océans, 23 septembre 2005) (Yamanaka *et al.*, 2006)

Sébaste aux yeux jaunes	Zone extérieure		Zone intérieure	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Nombre d'individus sexés	11 334	11 402	599	584
Âge moyen (ans)	27	31	27	30
Écart-type de l'âge	14,1	17,6	14,2	15,3
Nombre d'âge déterminé	7 036	6 930	468	467
Âge maximum (ans)	115	115	87	101
Longueur moyenne à la fourche (mm)	540	534	476	469
Écart-type de la longueur à la fourche	87,7	93,5	118,0	112,1
Nombre de longueurs mesurées	10 657	10 830	603	593
Longueur maximale à la fourche (mm)	812	884	785	804

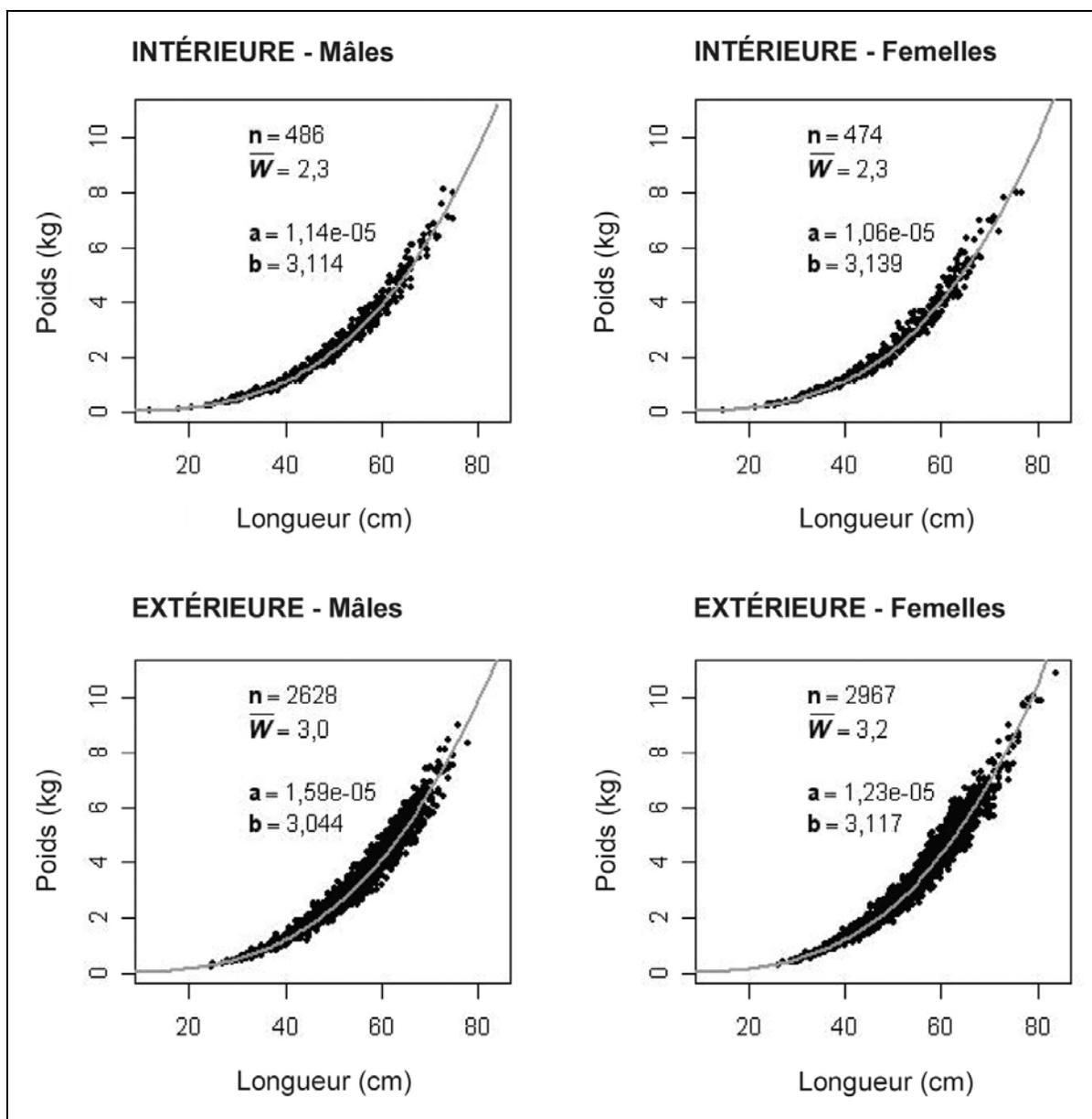


Figure 12. Rapport entre la longueur à la fourche L (cm) et le poids W (kg) des sébastes aux yeux jaunes en fonction de la zone et du sexe ($W = aL^b$) (Yamanaka *et al.*, 2006)

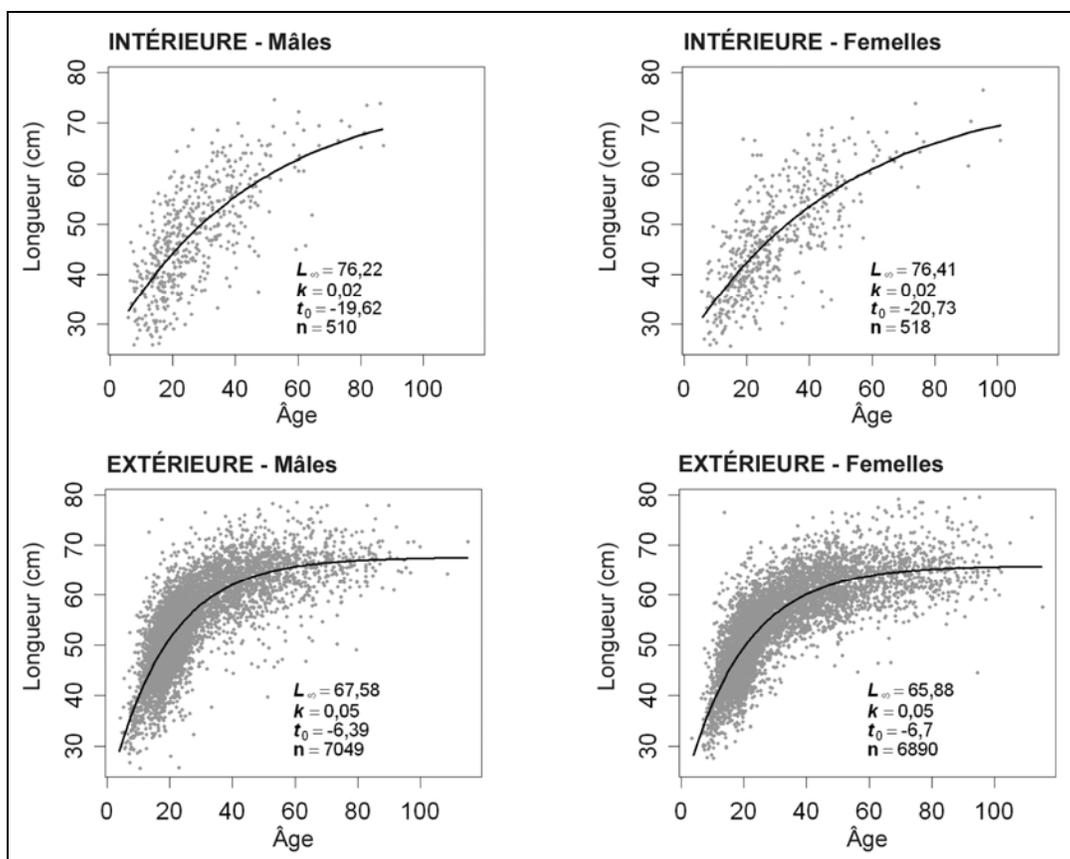


Figure 13. Rapport entre la longueur à la fourche (cm) et l'âge (ans) des sébastes aux yeux jaunes, rajusté selon l'équation de croissance de von Bertalanffy, en fonction de la zone et du sexe (Yamanaka *et al.*, 2006)

Taux de mortalité

Yamanaka et Lacko (2001) ont eu recours à de simples courbes des prises pour estimer le taux de mortalité totale (Z) à partir des données de relevés scientifiques réalisés en 1997 et en 1998 (tableau 9) (annexe A). Dans les données sur les prises par navire affrété du ministère des Pêches et des Océans, on a filtré les données de profondeur pour conserver uniquement la fourchette de 80 à 225 m.

Tableau 9. Taux de mortalité totale (Z) estimé à partir de courbes de capture simples (annexe A), par zone, année et relevé, et coefficient r^2 de la ligne de régression

Zone	Année	Relevé	Mortalité totale estimative (Ricker, 1980)	
			Z	r^2
Extérieure	1997 et 1998	MPO* – navire scientifique affrété	0,051	0,8789
Extérieure	2002 et 2003	MPO* – navire scientifique affrété	0,055	0,7952
Extérieure	2003	ENS* de la CIFP* – navire affrété	0,040	0,6915
Intérieure	2003	MPO* – palangrier de recherche	0,036	0,5966

* MPO = ministère des Pêches et des Océans; ENS = évaluation normalisée des stocks; CIFP = Commission internationale du flétan du Pacifique

Les méthodes de Schnute et Haigh (2007), fondées sur les courbes des prises, intègrent la variabilité du recrutement pour estimer le taux de mortalité totale. On a appliqué ces méthodes aux séries de données sur l'âge utilisées dans l'analyse des simples courbes des prises (tableau 9) pour estimer le taux de mortalité totale du sébaste aux yeux jaunes à partir des données des relevés scientifiques (figures 14 et 15; tableau 10).

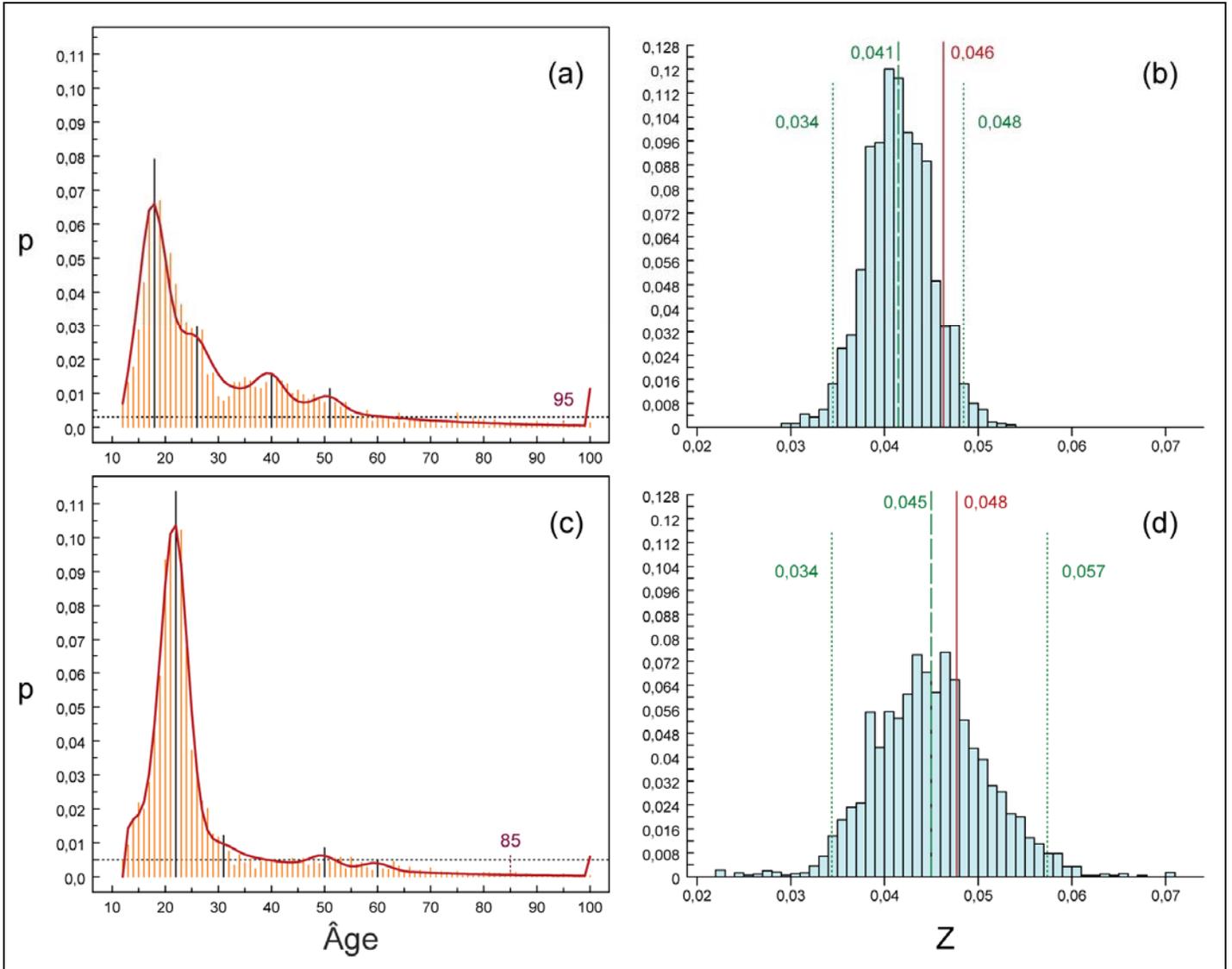


Figure 14. Analyse des courbes des prises dans le cadre de relevés par navire de recherche affrété réalisés en 1997 et en 1998 (a et b) et en 2002 et en 2003 (c et d). Proportions par âge observées (lignes verticales) et prévues (courbes pleines) à l'aide du modèle de courbe des prises présenté dans Schnute et Haigh (2007) (a et c). Les lignes verticales foncées indiquent les anomalies de recrutement présumées. Histogrammes des valeurs de Z dans les échantillons postérieurs (b et d). Les lignes verticales pleines indiquent le mode obtenu à partir des rajustements du modèle. Les lignes verticales tiretées indiquent les valeurs moyennes, et les lignes verticales pointillées indiquent les quantiles 2,5 % et 97,5 %. (Yamanaka *et al.*, 2006)

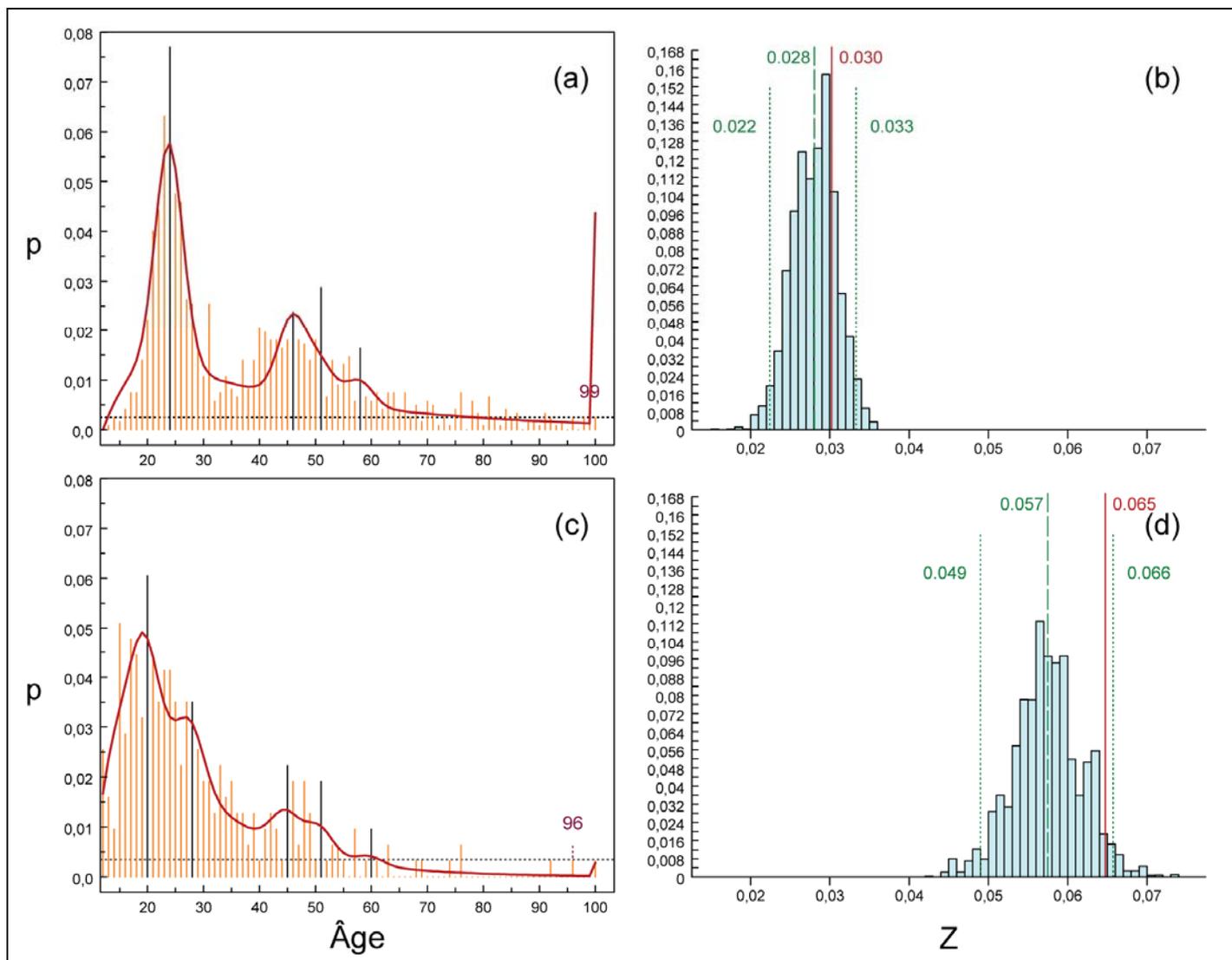


Figure 15. Analyse des courbes des prises dans le cadre de relevés de l'évaluation normalisée des stocks de la Commission internationale du flétan du Pacifique réalisés en 2003 dans la zone extérieure (a et b) et du relevé à la palangre du ministère des Pêches et des Océans réalisé en 2003 dans la zone intérieure (c et d). Proportions par âge observées (lignes verticales) et prévues (courbes pleines) par Schnute et Haigh (2006) à l'aide du modèle de courbe des prises (a et c). Les lignes verticales foncées indiquent les anomalies de recrutement présumées. Histogrammes des valeurs de Z dans les échantillons postérieurs (b et d). Les lignes verticales pleines indiquent le mode obtenu à partir des rajustements du modèle. Les lignes verticales tiretées indiquent les valeurs moyennes et les lignes verticales pointillées indiquent les quantiles 2,5 % et 97,5 % (Yamanaka *et al.*, 2006).

Tableau 10. Taux de mortalité totale (Z) estimé à l'aide de la méthode de Schnute et Haigh (2007) par zone, année et relevé; moyenne, mode et centiles 2,5 et 97,5 de la répartition des Z dans les échantillons postérieurs (Yamanaka *et al.*, 2006)

Mortalité totale estimative (Schnute et Haigh, 2006)						
Zone	Année	Relevé	2,5 %	moyenne	mode	97,5 %
Extérieure	1997-1998	MPO* - navire scientifique affrété	0,034	0,041	0,046	0,048
Extérieure	2002-2003	MPO* - navire scientifique affrété	0,034	0,045	0,048	0,057
Extérieure	2003	ENS* de la CIFP* - navire affrété	0,022	0,028	0,030	0,033
Intérieure	2003	MPO* - palangrier de recherche	0,049	0,057	0,065	0,066

* MPO = ministère des Pêches et des Océans; ENS = évaluation normalisée des stocks; CIFP = Commission internationale du flétan du Pacifique

Il est difficile de déterminer le taux de mortalité totale des sébastes au moyen d'une analyse conventionnelle des courbes de capture (Ricker, 1980), surtout en raison de la variabilité du recrutement annuel et de l'effet possible des tendances du recrutement sur l'estimation des taux de mortalité. Il est impossible, par exemple, de distinguer une tendance à la hausse du recrutement et d'une carence d'individus âgés dans la population. Dans les deux cas, la partie gauche de la droite de régression se trouve rehaussée, et la pente, accentuée, ce qu'on peut interpréter comme un taux de mortalité accru. Les nouvelles méthodes élaborées par Schnute et Haigh (2007) reconnaissent des classes d'âge élargies et en tiennent compte dans l'estimation du taux de mortalité totale. C'est pourquoi on considère les taux estimés par ces méthodes plus exacts que ceux obtenus à l'aide de simples courbes des prises.

À partir d'un taux de mortalité naturelle (M) de 0,02, estimé par Yamanaka et Lacko (2001), et des valeurs moyennes de Z tirées du tableau 10, on peut calculer le taux de mortalité attribuable à la pêche (F) au moyen de la formule $F = Z - M$. On obtient ainsi pour la période d'observation une valeur estimative de F située entre 0,008 et 0,025 pour les sébastes aux yeux jaunes de la zone extérieure et une valeur estimative de F de 0,037 pour ceux de la zone intérieure.

Alimentation

La plupart des sébastes sont opportunistes et peuvent remplacer leurs proies habituelles par d'autres de type et de taille comparables (Rosenthal *et al.*, 1988). Les sébastes aux yeux jaunes juvéniles et adultes de l'Alaska se nourrissent principalement de poissons, notamment d'autres sébastes (*Sebastes emphaeus*, *S. maliger*, *S. helvomaculatus*, *S. proriger* et *S. ruberrimus* juvéniles), de Gadidés juvéniles, de lançon gourdeau (*Ammodytes hexapterus*) et de hareng (*Clupea pallasii*) (Rosenthal *et al.*, 1988). Ils consomment aussi des crevettes (*Caridea* spp., *Pandalus* spp.), des crabes lithodidés (*Acantholithodes hispidus*, *C. oregonensis*), des oursins verts (*Stongylocentrotus droebachiensis*) et des œufs de morue-lingue (*Ophiodon elongatus*). Au large de l'Oregon, l'espèce se nourrit surtout de crabes cancroïdes, de Cottidés (*Artedius*), de plies, de sébastes adultes et des crevettes (Steiner, 1979).

Prédateurs

L'observation du comportement prédateur des épaulards résidents de la Colombie-Britannique confirme que le sébaste aux yeux jaunes adulte sert de proie à d'autres espèces (Ford *et al.*, 1998). Dans le détroit de Georgie, on estime à 112 t le poids des sébastes, toutes espèces confondues, victimes des phoques communs en 1988 (Olesiuk *et al.*, 1990). Malgré qu'il soit impossible de déterminer l'espèce à laquelle appartiennent ces sébastes, la prédation exercée par les phoques sur le sébaste aux yeux jaunes semble importante par rapport à la récolte totale des pêches de tous types, laquelle atteignait 172 t dans le détroit de Georgie en 1988. En Alaska, les adultes sont la proie des phoques, des requins et des dauphins, tandis que les juvéniles sont victimes d'oiseaux, de marsouins et de poissons tels que les sébastes, la morue-lingue, le chabot marbré et les saumons (site Web du Department of Fish and Game de l'Alaska).

Physiologie

Tous les sébastes possèdent une vessie natatoire de type physocliste (absence de canal pneumatique) et, contrairement à d'autres espèces comme les saumons et la morue-lingue, ils ont besoin d'une glande à gaz pour remplir leur vessie. Cette glande, hautement vascularisée, peut pousser l'oxygène dans la vessie, même en présence de très fortes pressions. Pour rejeter le gaz de la vessie natatoire, les sébastes dilatent un groupe de muscles constricteurs, permettant ainsi au gaz de s'échapper et de diffuser dans le sang. Lorsqu'on les remonte à la surface, les sébastes sont incapables de s'adapter rapidement au changement de pression et à l'expansion des gaz dans la vessie natatoire. Ainsi, les sébastes aux yeux jaunes subissent un barotraumatisme grave qu'on présume fatal; c'est pourquoi les individus remis à l'eau sont compris dans le total des prises.

Dispersion

On sait que les sébastes se dispersent de façon passive, au gré des courants océaniques, durant leur long stade larvaire pélagique. On a trouvé des concentrations de larves de *Sebastes* sur le talus et le plateau continentaux, à l'ouest des îles de la Reine-Charlotte, jusqu'à une distance de 300 milles marins du rivage (LeBrasseur, 1970). D'après la composition de la microstructure des otolithes, il semble que la distance de dispersion du sébaste noir (*Sebastes melanops*) soit inférieure à 120 km (Miller et Shanks, 2004). On ignore la véritable distance de dispersion du sébaste aux yeux jaunes.

Comme aucun obstacle physique n'empêche la dispersion en milieu marin, il est probable qu'une repopulation du sébaste aux yeux jaunes est possible par dispersion de larves provenant d'adultes de l'extérieur du Canada. Le sébaste aux yeux jaunes est présent aussi bien au nord qu'au sud de la Colombie-Britannique.

Relations interspécifiques

Aucune relation interspécifique connue ne limiterait la survie du sébaste aux yeux jaunes au Canada.

PÊCHES

Aperçu

Tout le long de la côte, les pêcheurs autochtones, récréatifs et commerciaux capturent des sébastes aux yeux jaunes, principalement à l'aide d'engins démersaux de pêche aux lignes (Yamanaka et Lacko, 2001). Parmi les types d'engins utilisés figurent souvent la canne à pêche munie d'un moulinet et d'un ou de plusieurs hameçons, manipulée manuellement par le pêcheur (ligne à main) et les systèmes à palangre munis de plusieurs hameçons actionnés hydrauliquement. Avec la canne à pêche à moulinet, le leurre est placé juste au-dessus du fond sous-marin, tandis que la palangre est installée directement au fond de l'eau. Les débarquements commerciaux les plus importants de sébastes aux yeux jaunes proviennent des pêches dirigées du flétan et des sébastes. Les prises accessoires proviennent de pêches dirigées d'autres espèces, par exemple l'aiguillat commun, la morue-lingue et les saumons, mais aussi, dans une moindre mesure, des pêches au chalut du poisson de fond et de la crevette et des pêches au piège de la crevette et de la morue charbonnière. Normalement, le chalutage n'intercepte pas de sébastes aux yeux jaunes puisqu'il est effectué soit au-dessus du substrat (chalut semi-pélagique), soit sur des substrats lisses (chalut de fond).

Gestion des pêches

La gestion de la pêche **récréative** se fait par l'imposition de limites de prises. En 1986, la limite quotidienne avait été fixée à huit sébastes dans toute la région côtière. En 1992, la limite des prises de la pêche récréative est passée de huit à cinq sébastes par jour dans le détroit de Georgie. D'autres réductions ont été imposées en 2002, portant la limite à cinq sébastes par jour, dont un maximum de deux sébastes aux yeux jaunes pris dans la zone extérieure et d'un sébaste, toutes espèces confondues, pris dans la zone intérieure.

Dans le secteur de la pêche **commerciale** dirigée aux lignes, on a instauré un système de permis en 1986 (Yamanaka et Lacko, 2001; Kronlund et Yamanaka, 1997; Yamanaka et Kronlund, 1997). En 1991, entraient en vigueur les permis par secteur (limitant l'accès des détenteurs de permis aux eaux de l'intérieur ou de l'extérieur du secteur de gestion du détroit de Georgie) et des quotas de pêche dans chacun des cinq secteurs de gestion. L'instauration de permis de pêche à accès limité a suivi en 1992 dans le secteur de gestion intérieur (détroit de Georgie) et en 1993 dans le reste de la région côtière (secteur extérieur). La délivrance de permis de pêche à accès limité a eu pour effet de réduire le nombre de permis à 74 dans le détroit de Georgie et à 183 dans le secteur extérieur, comparativement à 2 400 pour l'ensemble de la région en 1986.

Les quotas en vigueur depuis 1991 sont répartis entre les divers types de pêches commerciales : la pêche au chalut, la pêche dirigée aux lignes des sébastes et la pêche aux lignes du flétan (tableau 11).

Saison de pêche	Pêche au chalut	Lignes					Total pour la région côtière ⁸	Sébaste aux yeux jaunes TAC	
		Ensemble de la région côtière	Intérieur ³	CC ⁴	PR ⁵	IRC ⁶			COIV ⁷
1991 ¹			50	100	80	200	250	680	
1992 ¹			59	100	80	200	250	689	
1993 ¹			70	138	94	308	313	923	
1994 ¹			70	113	60	302	236	781	
1995 ¹			62	118	60	291	231	762	
1996 ¹			31	139	48	242	187	647	
1997 ¹			24	112	36	123	146	441	
1998-1999 ²			23	99	32	117	133	404	
1999-2000 ²	0		23	86	27	91	111	338	
2000-2001 ²	14		23	73	27	58	95	175	465
2001-2002 ²	13		23	71	27	46	97	169	446
2002-2003 ²	7		6	40	13	42	52	90	250
2003-2004 ²	7		6	38	12	40	50	76	229

¹ Du 1^{er} janvier au 31 décembre

² Du 1^{er} avril au 31 mars

³ Secteur intérieur, secteurs d'exploitation des pêcheries du Pacifique (SEPP) n^{os} 12 à 20, 28 et 29 (voir les plans de gestion du ministère des Pêches et des Océans)

⁴ Région côtière centrale, SEPP n^{os} 6 à 10 et 106 à 110

⁵ Prince Rupert, SEPP n^{os} 3 à 5 et 103 à 105

⁶ Îles de la reine-Charlotte, SEPP n^{os} 1, 2, 101 et 102

⁷ Côte ouest de l'île de Vancouver, SEPP n^{os} 21 à 27, 11, 121 à 127 et 111

⁸ Quotas attribués à la pêche au flétan

En 1995, on a instauré la vérification à quai de tous les débarquements commerciaux de poissons de fond ainsi que la présence systématique d'observateurs en mer pour surveiller la pêche commerciale au chalut du poisson de fond. Depuis 1999, la flottille de pêche commerciale aux lignes du poisson de fond fait l'objet d'une surveillance partielle par des observateurs. Il est toujours difficile de déterminer l'ampleur des prises accessoires par les pêches commerciales non surveillées, surtout là où les débarquements de sébastes étaient limités ou interdits par les conditions des permis de pêche.

L'élaboration de la Stratégie de conservation des sébastes a été entreprise en 1998 en réponse aux préoccupations suivantes :

- le manque chronique de données nécessaires à l'évaluation des stocks et l'incapacité de fixer des quotas pour chaque espèce de sébaste dans les différents secteurs de gestion des pêches;

- les effets néfastes significatifs des pêches sur les stocks de sébastes aux yeux jaunes et de sébastes à dos épineux mis en évidence par l'analyse des courbes des prises;
- les risques de surexploitation, compte tenu de certaines caractéristiques du cycle vital du sébaste aux yeux jaunes et du sébaste à dos épineux :
 - o faible productivité (longévité exceptionnelle, recrutement variable) et rétablissement vraisemblablement très lent,
 - o caractères physiologiques exceptionnels (espèce physocliste) qui font du barotraumatisme une cause de mortalité et qui nécessitent de prendre en compte dans les prises les individus remis à l'eau,
 - o spécificité du comportement et de l'habitat (espèce sédentaire vivant sur des récifs rocheux) et facilité d'exploitation avec le matériel de pêche moderne;
- le peu d'effets qu'a eus la réduction des quotas sur le taux de pêche et les débarquements de sébastes aux yeux jaunes et de sébastes à dos épineux;
- l'apport continu de données anecdotiques sur le sébaste aux yeux jaunes et le sébaste à dos épineux :
 - o le grand nombre d'individus remis à l'eau, mais non déclarés, dans toutes les pêcheries,
 - o l'épuisement géographique des stocks.

En 2001, le ministre des Pêches et des Océans a annoncé la mise en place de la Stratégie de conservation des sébastes (http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/pages/consultations/fisheriesmgmt/rockfish/default_f.htm), fondée sur quatre principes :

1. la prise en compte de toutes les prises (débarquées et remises à l'eau);
2. la réduction de la mortalité due à tous les types de pêche;
3. l'établissement de secteurs fermés à la pêche (aires de conservation des sébastes [ACS]);
4. l'amélioration de l'évaluation des stocks.

En 2002, on a instauré des mesures de gestion supplémentaires, y compris la présence accrue d'observateurs en mer dans les flottilles commerciales de pêche aux lignes, la réduction du total autorisé des captures (TAC) de la pêche commerciale et des limites de prises quotidiennes de la pêche récréative de 50 % dans la zone extérieure et de 75 % dans la zone intérieure afin d'abaisser le taux de récolte à 1,5 % ainsi que la création de 28 ACS (secteurs fermés à la pêche) le long de la côte. Par suite des consultations menées en 2003 et en 2004, on a fermé à la pêche 20 % de l'« habitat des sébastes » dans la zone extérieure; pour la zone intérieure, les consultations terminées en 2006 ont abouti à un objectif de fermeture de 30 % de l'habitat des sébastes. Actuellement (en 2007), toute pêche aux sébastes est interdite dans 164 ACS. Les réductions des limites de prises commerciales et récréatives mentionnées ci-dessus sont entrées en vigueur en 2002.

En réponse à la Stratégie de conservation des sébastes, au Cadre de surveillance et de déclaration des pêches du Pacifique et à la Politique de pêche sélective du ministère des Pêches et des Océans de même qu'à la *Loi sur les océans* et la *Loi sur les espèces en péril*, l'industrie du poisson de fond a formé un comité, le Commercial Industry Caucus (CIC). Ce comité est chargé d'élaborer un projet pilote d'intégration de la pêche au poisson de fond axé notamment sur ces questions afin d'assurer l'unité, la durabilité et l'avenir des pêches au poisson de fond (Diamond Management Consulting Inc., 2005). Il s'est engagé à adopter des pratiques exemplaires sur les plans écologique et économique.

Le Commercial Industry Caucus a adopté les cinq principes suivants :

1. toutes les prises de sébastes doivent être déclarées;
2. les prises de sébastes seront gérées en fonction des aires de gestion des sébastes;
3. chaque pêcheur doit répondre personnellement de ses prises;
4. de nouvelles normes de surveillance seront créées et mises en œuvre afin d'atteindre les trois objectifs ci-dessus;
5. les espèces préoccupantes feront l'objet d'un examen approfondi, et des mesures telles que la réduction du TAC et d'autres limites de prises seront envisagées et mises en œuvre, conformément à l'approche prudente adoptée en matière de gestion.

Le Projet pilote d'intégration du poisson de fond est en place depuis 2006. On a atteint un niveau de surveillance en mer de 100 % dans l'ensemble des pêcheries de poisson de fond, ce qui a permis d'éliminer les prises non déclarées de sébastes dans le secteur de la pêche commerciale au poisson de fond, d'inclure toutes les prises de sébastes dans le TAC et de fournir les données sur les prises dont on a besoin pour évaluer les stocks. En plus de la présence systématique obligatoire d'observateurs depuis un certain temps sur les chalutiers, une surveillance vidéo systématique est maintenant en place dans la flottille de pêche commerciale aux lignes du poisson de fond, ce qui comprend la pêche dirigée du flétan, de l'aiguillat commun et des sébastes.

Historique des prises

Pêche commerciale

Les statistiques relatives à la pêche commerciale au sébaste aux yeux jaunes ont été regroupées sous diverses catégories d'espèces par le Bureau fédéral de la statistique (Canada, de 1818 à 1946) et le ministère des Pêches et des Océans : « diverses sortes de poissons » (de 1877 à 1881), « assortiment de poissons » (de 1882 à 1889), « morue de roche » (de 1890 à 1894), « divers poissons » (de 1895 à 1917), « morue rouge, etc. » (1918 à 1922), « morue rouge » (de 1923 à 1931), « morue rouge et de roche » (de 1932 à 1974), « sébastes » (de 1975 à 1981) et « vivaneau rouge » (de 1982 à 1994). Depuis 1995, l'espèce porte le nom officiel de sébaste aux yeux jaunes. Le registre de prises « officiel » du ministère des Pêches et des Océans remonte à 1951, année où entrait en vigueur un mécanisme de suivi basé sur les factures visant à comptabiliser les prises commerciales en fonction du secteur de pêche et du type d'engin.

Les données sur les débarquements de la pêche commerciale aux lignes sont tirées des registres de factures du ministère des Pêches et des Océans des catégories « morue rouge et de roche » (de 1951 à 1974) et « sébastes » (de 1975 à 1981) et ventilées selon le type d'engin dans le cas des données sur la pêche aux lignes seulement; des registres de pêche aux lignes au « vivaneau rouge » (de 1982 à 1995); des bases de données PacHarvTrawl et PacHarvHL sur le sébaste aux yeux jaunes du ministère des Pêches et des Océans, alimentées par la vérification à quai et le journal de bord intégrés. (1996 à 2004) (tableau 12, figure 16).

De nombreux documents non scientifiques témoignent des premières captures de sébastes aux yeux jaunes en Colombie-Britannique. Lors d'une expédition menée en 1886 pour explorer les ressources halieutiques du bras nord de l'inlet Burrard (baie Indian Arm, détroit de Georgie), l'inspecteur des pêches a mentionné l'abondance des grandes morues rouges de roche (Canada, 1886). En 1888, l'inspecteur des pêches a expliqué que, parmi les 28 variétés de sébastes connues à l'époque, la plus abondante et la plus recherchée est celle qu'on appelle morue rouge ou vivaneau rouge (Canada, 1888). Ces documents révèlent que les morues rouges (ou vivaneaux rouges) étaient abondantes dans le détroit de Georgie à la fin du XIX^e siècle, mais ne sont pas suffisamment détaillés pour permettre de dériver des statistiques de prises de sébastes aux yeux jaunes à partir des catégories historiques regroupant « divers poissons ».

Tableau 12. Prises de sébastes aux yeux jaunes (en tonnes) dans l'ensemble de la région côtière par année (de 1951 à 2004) calculées à partir des débarquements commerciaux de la pêche aux lignes (L) et des prises au chalut (C); des débarquements de flétans (F) et des prises récréatives (REC) (conservées et remises à l'eau) dans les zones intérieure (I) et extérieure (E). Les données sur les prises commerciales de 1951 à 1995 sont tirées des registres de factures et celles de 1996 à 2004 proviennent des bases de données PacHarvHL et PacHarvTrawl. Les données sur la pêche récréative sont dérivées (en présupmant un poids de 0,7 kg) du nombre de poissons enregistrés lors d'une enquête menée auprès des pêcheurs du détroit de Georgie de 1981 à 2004 (Yamanaka *et al.*, 2006).

Année	L I	C I	L I	REC I	L E	C E	F E	Total
1951	47,6	0,0	0,0	S.O.	165,5	0,0	0,0	213
1952	14,2	0,0	0,0	S.O.	112,9	0,0	0,0	127
1953	29,4	0,0	0,0	S.O.	42,7	0,0	0,0	72
1954	10,8	0,0	0,0	S.O.	44,6	0,0	0,0	55
1955	17,3	0,0	0,0	S.O.	34,5	0,0	0,0	52
1956	11,8	0,0	0,0	S.O.	30,9	0,0	0,0	43
1957	11,2	0,0	0,0	S.O.	58,4	0,0	0,0	70
1958	9,7	0,0	0,0	S.O.	35,3	0,0	0,0	45
1959	22,7	0,0	0,0	S.O.	40,0	0,0	0,0	63
1960	17,5	0,0	0,0	S.O.	56,7	0,0	0,0	74
1961	16,0	0,0	0,0	S.O.	58,1	0,0	0,0	74
1962	11,0	0,0	0,0	S.O.	73,8	0,0	0,0	85
1963	17,5	0,0	0,0	S.O.	65,6	0,0	0,0	83
1964	17,2	0,0	0,0	S.O.	38,6	0,0	0,0	56
1965	19,6	0,0	0,0	S.O.	37,9	0,0	0,0	58
1966	9,2	0,0	0,0	S.O.	40,6	0,0	0,0	50
1967	15,4	0,0	0,0	S.O.	54,5	0,0	0,0	70
1968	13,7	0,0	0,0	S.O.	34,1	0,0	0,0	48
1969	13,8	0,1	0,0	S.O.	62,6	0,2	0,0	77
1970	26,5	0,0	0,0	S.O.	84,8	0,0	0,0	111
1971	25,7	0,0	0,0	S.O.	69,5	0,0	0,0	95
1972	23,1	0,0	0,0	S.O.	69,7	0,1	0,0	93
1973	66,2	0,0	0,0	S.O.	64,9	0,0	0,0	131
1974	12,9	0,0	0,0	S.O.	89,1	0,0	0,0	102
1975	10,4	0,0	0,0	S.O.	132,0	0,0	0,0	142
1976	8,2	0,0	0,0	S.O.	83,9	0,0	0,0	92
1977	46,3	0,1	0,0	S.O.	112,3	0,6	0,0	159
1978	47,5	0,2	0,0	S.O.	133,0	4,4	0,0	185
1979	90,5	26,0	0,0	S.O.	190,0	14,5	0,0	321
1980	59,0	11,3	0,0	S.O.	168,5	9,2	0,0	248
1981	49,1	5,0	0,0	S.O.	122,3	5,9	0,0	182
1982	22,2	13,0	0,0	S.O.	48,7	2,0	0,0	86
1983	26,8	0,9	0,0	S.O.	67,3	1,9	0,0	97
1984	46,4	1,2	0,0	S.O.	124,8	37,4	0,0	210
1985	82,0	4,0	0,0	S.O.	235,5	8,9	0,0	330
1986	93,9	0,2	0,0	26,3	592,6	13,4	0,0	726
1987	100,6	0,4	0,0	46,8	578,7	31,6	0,0	758
1988	130,8	0,0	0,0	40,8	620,4	15,8	0,0	808
1989	125,5	0,0	0,0	35,7	838,0	36,2	0,0	1035
1990	135,2	0,0	0,0	14,4	1 033,7	48,2	0,0	1231
1991	114,9	0,0	0,0	9,0	1 041,4	32,2	0,0	1197
1992	30,1	0,1	0,0	12,8	925,9	38,5	0,0	1007
1993	41,6	0,0	0,0	17,0	1 040,7	45,3	0,0	1145
1994	86,4	0,4	0,0	21,1	660,8	81,6	0,0	850
1995	38,0	0,1	0,7	13,2	643,9	46,5	44,2	786
1996	24,5	0,0	1,0	47,6	357,1	20,0	70,5	521
1997	25,7	0,0	1,9	24,7	357,2	19,4	52,2	481
1998	24,2	0,0	5,8	13,7	309,5	15,8	220,4	589
1999	22,8	0,0	1,1	30,0	267,4	14,8	102,2	438
2000	23,8	0,0	0,4	20,2	228,5	16,9	214,8	505
2001	24,9	0,0	0,8	28,4	206,5	13,3	240,6	515
2002	0,6	0,0	0,0	10,8	135,1	12,6	165,7	325
2003	5,1	0,0	0,0	12,2	74,7	13,4	141,5	247
2004	3,2	0,0	0,2	9,9	63,3	9,6	127,3	214

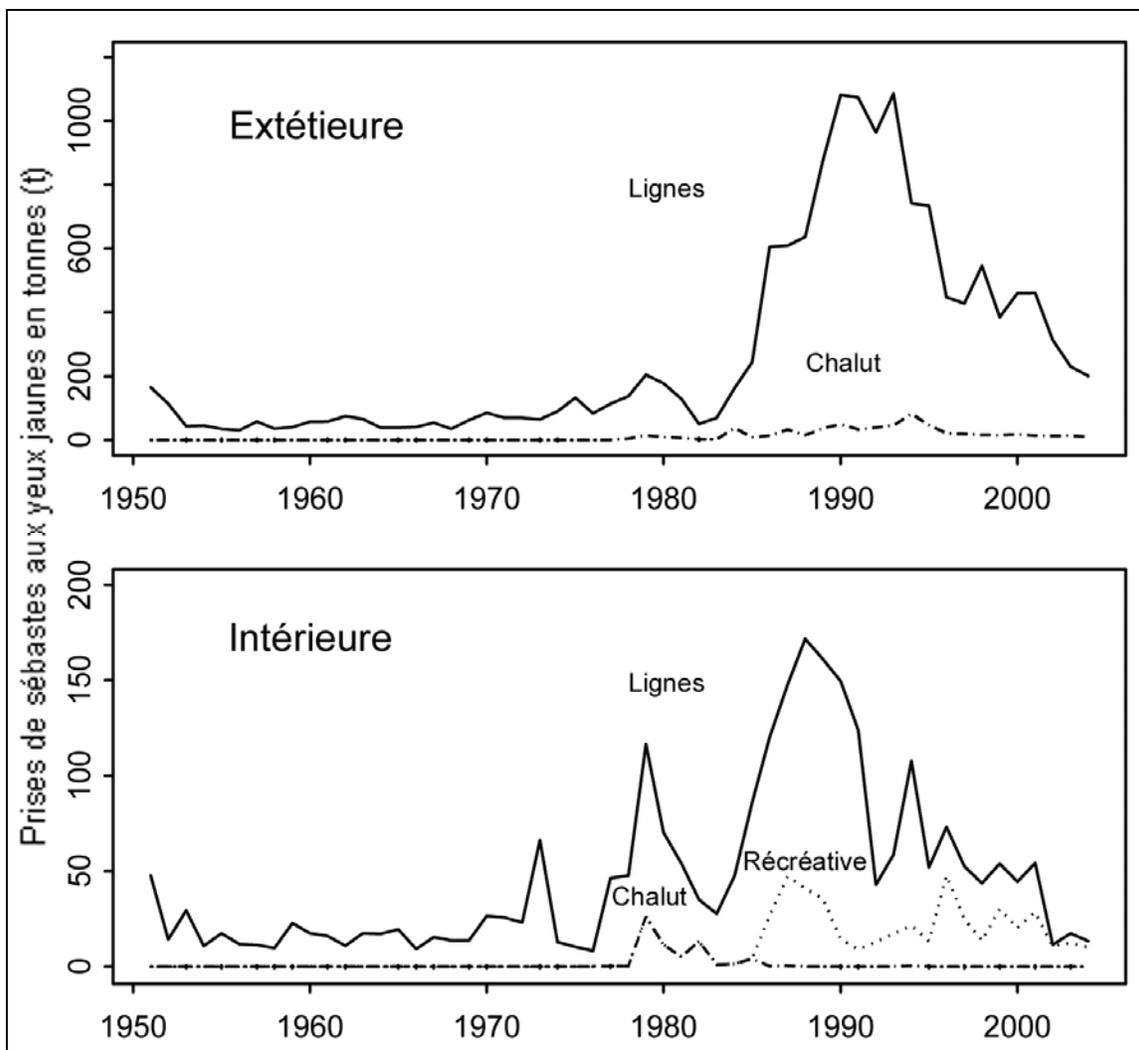


Figure 16. Total des débarquements de sébastes aux yeux jaunes, par type d'engin, dans les zones extérieure (en haut) et intérieure (en bas), de 1951 à 2004. La ligne continue représente les débarquements de la pêche aux lignes; la ligne tiretée-pointillée, les prises de la pêche au chalut; la ligne pointillée, les prises de la pêche récréative.

Les prises commerciales ont connu une forte hausse durant les années 1980 pour atteindre un sommet de près de 170 t/an dans la zone intérieure et de 1 200 t/an dans la zone extérieure. Par la suite, elles ont nettement chuté à cause de l'abondance réduite et de l'imposition de mesures de gestion plus strictes à partir du milieu des années 1990 (tableau 12, figure 16).

Pêche récréative

La taille considérable du sébaste aux yeux jaunes et sa préférence pour les eaux relativement peu profondes (inférieures à 100 m) font de lui une espèce de choix pour la pêche récréative. S'il est souvent visé par les pêcheurs aux lignes, il entre aussi dans les prises accessoires de la pêche récréative à la morue-lingue et au flétan sur la côte

nord et la côte ouest de l'île de Vancouver (Maynard, comm. pers., 2005). Dans le détroit de Georgie, l'effort de pêche ciblant le sébaste aux yeux jaunes a connu un déclin attribuable aussi bien à la faible abondance de l'espèce qu'à la réduction généralisée de l'effort de pêche (Maynard, comm. pers., 2005).

Pour évaluer les prises récréatives dans la région du Pacifique, le ministère des Pêches et des Océans mène chaque année une enquête auprès des pêcheurs dans certaines parties du détroit de Georgie et, tous les cinq ans, il recueille des données sur toute la côte dans le cadre d'une enquête postale sur la pêche au Canada (http://www.dfo-mpo.gc.ca/communic/statistics/recreational/canada/2000/index_f.htm). L'Enquête sur la pêche récréative au Canada a ventilé les prises (en nombre de poissons) de sébastes (toutes espèces confondues) par secteur de gestion en 2000 et en 2005 (tableau 13), ce qui indique une baisse importante au cours de cette période de cinq ans. Les données comprennent les poissons qui ont été gardés et les poissons remis à l'eau, mais, pour ce qui est des sébastes, on peut présumer qu'une grande part des poissons remis à l'eau ne survivront pas. On ne connaît pas la proportion de sébastes aux yeux jaunes représentée dans le nombre total de sébastes récoltés et celle-ci varie probablement d'une région à l'autre.

Tableau 13. Prises de sébastes (toutes espèces confondues) déclarées dans le cadre de l'Enquête sur la pêche récréative au Canada (nombre de poissons) (Source : ministère des Pêches et des Océans)

		2000	2005
Zone extérieure	Nombre total de sébastes (toutes espèces)	346 022	242 719
	Îles de la Reine-Charlotte	30 421	41 737
	Côte nord	51 060	42 740
	Centre de la côte	68 582	32 161
	Baie Barkley	80 899	63 115
	Ouest de l'île de Vancouver		62 967
Zone intérieure	Nombre total de sébastes (toutes espèces)	530 630	199 007
	Détroit de Johnstone	84 099	45 181
	Détroit de Georgie	446 531	153 826

L'enquête menée auprès des pêcheurs du détroit de Georgie (à la base des données sur les prises récréatives du tableau 12) permet d'estimer depuis 1986 les prises récréatives annuelles (en nombre de poissons), principalement de saumons, mais aussi, dans une moindre mesure, de poissons de fond et d'autres espèces. La durée de l'enquête et le nombre de lieux de débarquements visités varient d'une année à l'autre, mais, certaines années, les enquêteurs ont surveillé jusqu'à 50 lieux de débarquement du détroit de Georgie, allant de Sooke, au sud, jusqu'à la baie Brown, au nord. À partir des résultats de l'enquête, on estime le nombre de sébastes aux yeux jaunes en multipliant le total des prises de sébastes par 5 % (Collicutt et Shardlow, 1990; idem, 1992); on utilise généralement un facteur de conversion de 0,7 kg par poisson pour les sébastes de la zone intérieure, mais un facteur de conversion de

3,2 kg par poisson est utilisé pour le sébaste aux yeux jaunes en raison de sa plus grande taille. Dans la zone intérieure, les prises estimatives de la pêche récréative ont augmenté durant les années 1980, puis ont fluctué sans afficher de tendance particulière jusqu'à la fin des années 1990, pour enfin baisser et atteindre des niveaux relativement bas par suite de l'imposition des nouvelles mesures de gestion. Récemment, les estimations de prises récréatives ont dépassé les prises commerciales dans la zone intérieure.

Dans la zone extérieure, l'estimation des prises récréatives par extrapolation des données de l'enquête canadienne, toujours suivant la même méthode, donne un résultat de 56 t pour 2000.

Les données obtenues dans des camps de pêche récréative à Haida Gwaii (îles de la reine-Charlotte) (tableau 14) sont une source de renseignements supplémentaires sur les niveaux de récolte. La pêche récréative de sébastes a connu une hausse dans cette région au cours des dix dernières années. On ne connaît pas la proportion, ni la conversion en poids, des sébastes aux yeux jaunes compris dans cette récolte.

Tableau 14. Données sur les prises récréatives de sébastes (nombre de poissons) obtenues à partir d'estimations des prises par enquête et de registres des camps de pêche portant sur toutes les espèces. Les données des îles de la Reine-Charlotte (Î. R.-C.)* comprennent les zones de gestion n^{os} 1 et 2w (seules les données de registres des camps de pêche étaient disponibles). Les données de la côte ouest de l'île de Vancouver (COÎV) comprennent les zones de gestion n^{os} 23 à 27 et 121 à 127 (données des registres de camps de pêche et estimations des prises par enquête disponibles).**

	Données des camps de pêche – Î. R.-C.	Données des camps de pêche – COÎV (toutes les espèces de sébastes)	Estimations des prises par enquête – COÎV (toutes les espèces de sébastes)	Nombre Total de sébastes – Zone extérieure
1999	7 492	s.o.	s.o.	7 492
2000	6 974	s.o.	14 100	21 074
2001	4 757	s.o.	21 048	25 805
2002	6 716	19 780	21 800	48 296
2003	8 776	7 841	21 476	38 093
2004	11 040	14 070	22 487	47 597
2005	13 537	16 357	33 972	63 866
2006	12 725	12 442	30 621	55 788
2007	17 273	14 491	22 506	54 270

* données fournies par Haida Fisheries

** données fournies par le ministère des Pêches et des Océans

Pêche autochtone

On en sait peu sur l'utilisation traditionnelle, présente ou historique, du sébaste aux yeux jaunes par les plusieurs bandes des Premières nations qui habitent la côte de la Colombie-Britannique. Vraisemblablement, le sébaste aux yeux jaunes est depuis toujours une espèce importante pour les Premières nations de la côte. Les premiers

ethnographes reconnaissaient tous l'importance de « divers spécimens de morue » pour les différentes Premières Nations de la côte (Boas, 1895). Les documents ethnographiques anciens ne font aucune référence explicite au sous-groupe des sébastes (Stewart, 1975). En général, les documents archéologiques qui déduisent l'existence de sébastes d'après la présence d'otolithes, de crânes et d'os de la ceinture pelvienne limitent le classement au genre (soit *Sebastes*).

Contacté pour obtenir des renseignements sur l'état des connaissances au sujet de l'espèce, le Comité conjoint de gestion des pêches Nisga'a n'a rapporté aucune précision ni commentaire à propos du statut du sébaste aux yeux jaunes (Nyce, comm. pers., 2005).

Sommaire des prises

Il est impossible de déterminer avec précision le total des prises de sébastes aux yeux jaunes au fil des ans, malgré que les données se soient grandement améliorées grâce aux améliorations apportées au processus de déclaration des prises durant les années 1980 et de déclaration des remises à l'eau au milieu des années 1990.

Des données anecdotiques et les premières statistiques de pêche attestent cependant la récolte de sébastes aux yeux jaunes dans le détroit de Georgie, sur la côte ouest de l'île de Vancouver et sur la côte nord de la Colombie-Britannique avant l'instauration des registres de factures « officiels » par le ministère des Pêches et des Océans en 1951. Avant 1982, les registres de prises ne mentionnaient jamais spécifiquement le sébaste aux yeux jaunes, mais l'incluaient généralement avec d'autres sébastes, d'autres poissons de fond et divers autres poissons.

La quantité de sébastes remis à l'eau sans être signalés, y compris les sébastes aux yeux jaunes, est demeurée inconnue jusqu'à la mise en place des programmes d'observation systématique des pêches commerciales au chalut en 1995 et d'observation partielle des pêches commerciales aux lignes en 1999. Comme le sébaste aux yeux jaunes est un poisson comestible très recherché, il est sans doute moins souvent rejeté à l'eau que les autres sébastes. En rétrospective, il reste cependant difficile d'évaluer le nombre de poissons remis à l'eau, compte tenu de la variabilité des facteurs économiques entre les différents types de pêche et au fil du temps. On ignore le taux de mortalité associé à la remise à l'eau, mais on l'estime à 100 %.

Les données obtenues de l'industrie de la pêche commerciale sont considérées exactes depuis le milieu des années 1990, lorsque les améliorations ont été apportées au processus de déclaration.

Les données de la pêche récréative, qui ont beaucoup d'importance pour les sébastes et particulièrement pour le sébaste aux yeux jaunes (espèce très prisée), sont très partielles et imprécises. Elles sont fondées sur des enquêtes par échantillonnage effectuées sur de grandes portions de l'aire de répartition et concernent généralement

les sébastes en général plutôt que des espèces précises. On a estimé les données de récolte récréative dans la zone intérieure en appliquant un facteur de 5 % au total des sébastes et un poids moyen par individu; par conséquent, les résultats sont incertains. Dans les autres régions, on ne connaît pas la proportion de sébastes aux yeux jaunes dans l'ensemble des prises de sébastes.

Cela dit, il apparaît clairement que les pêcheurs ont profité de récoltes abondantes durant les années 1980 et 1990 avant de voir les prises chuter à la fin des années 1990, par suite de la baisse de l'abondance et des nouvelles mesures de gestion. La récolte de sébastes aux yeux jaunes a probablement connu d'autres périodes fastes avant les années 1980 en raison de son accessibilité et de sa valeur (commerciale et récréative). La pêche dans les eaux intérieures, plus accessibles, a probablement débuté bien avant la pêche dans les eaux extérieures.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Les renseignements contenus dans la présente section sont tirés de Yamanaka *et al.* (2006).

Activités de recherche

Grâce aux renseignements tirés des relevés scientifiques et des pêches commerciales, on peut examiner les tendances des populations de sébastes aux yeux jaunes dans les UD extérieure et intérieure. Dans la zone extérieure, on a effectué des relevés à bord de navires de recherche affrétés munis d'engins de pêche aux lignes dans quatre sites à deux périodes différentes (août 1997 et mars 2002) en plus d'analyser les résultats du relevé à la palangre réalisé par la Commission internationale du flétan du Pacifique (CIFP) dans les eaux du plateau continental. Les renseignements disponibles concernent l'effort de pêche et les prises des pêches commerciales à la ligne à main, à la palangre et au chalut. Pour la zone intérieure, on dispose de relevés de pêche à la palangre, de relevés réalisés à bord de submersibles et de renseignements sur l'effort de pêche et les prises des pêches commerciales à la ligne à main et à la palangre.

Les données sur les prises et l'effort de pêche consignées dans le journal de bord des pêcheurs commerciaux aux lignes de sébastes (ZN) sont intégrées à la base de données PacHarvHL du ministère des Pêches et des Océans. Les résultats des relevés scientifiques sont intégrés à la base de données GFBio du ministère. Quant aux observations visuelles effectuées à bord de submersibles, elles sont conservées dans la base de données PacGFVideo du ministère.

Abondance

Il est impossible d'estimer la population totale de sébastes aux yeux jaunes à partir des renseignements disponibles. Les relevés scientifiques de sébastes aux yeux jaunes donnent quelques indices de l'abondance, mais les données nécessaires pour déterminer l'abondance absolue (probabilité de capture à la palangre, calcul de l'aire balayée par les relevés visuels et fonctions de probabilité de détection) ne sont pas disponibles.

Dans le cadre de relevés au chalut, on peut estimer la biomasse de sébastes aux yeux jaunes au moyen de l'expansion de l'aire balayée. Il s'agit cependant d'une estimation de la biomasse minimale puisque les chaluts de fond ne peuvent s'engager dans les habitats de récifs rocheux privilégiés par les sébastes aux yeux jaunes (Jagielo *et al.*, 2003). La figure 17 illustre les zones de la côte de la Colombie-Britannique ayant fait l'objet de relevés, et le tableau 15 indique la biomasse dans chacune d'entre elles, estimée à partir des relevés au chalut de fond.

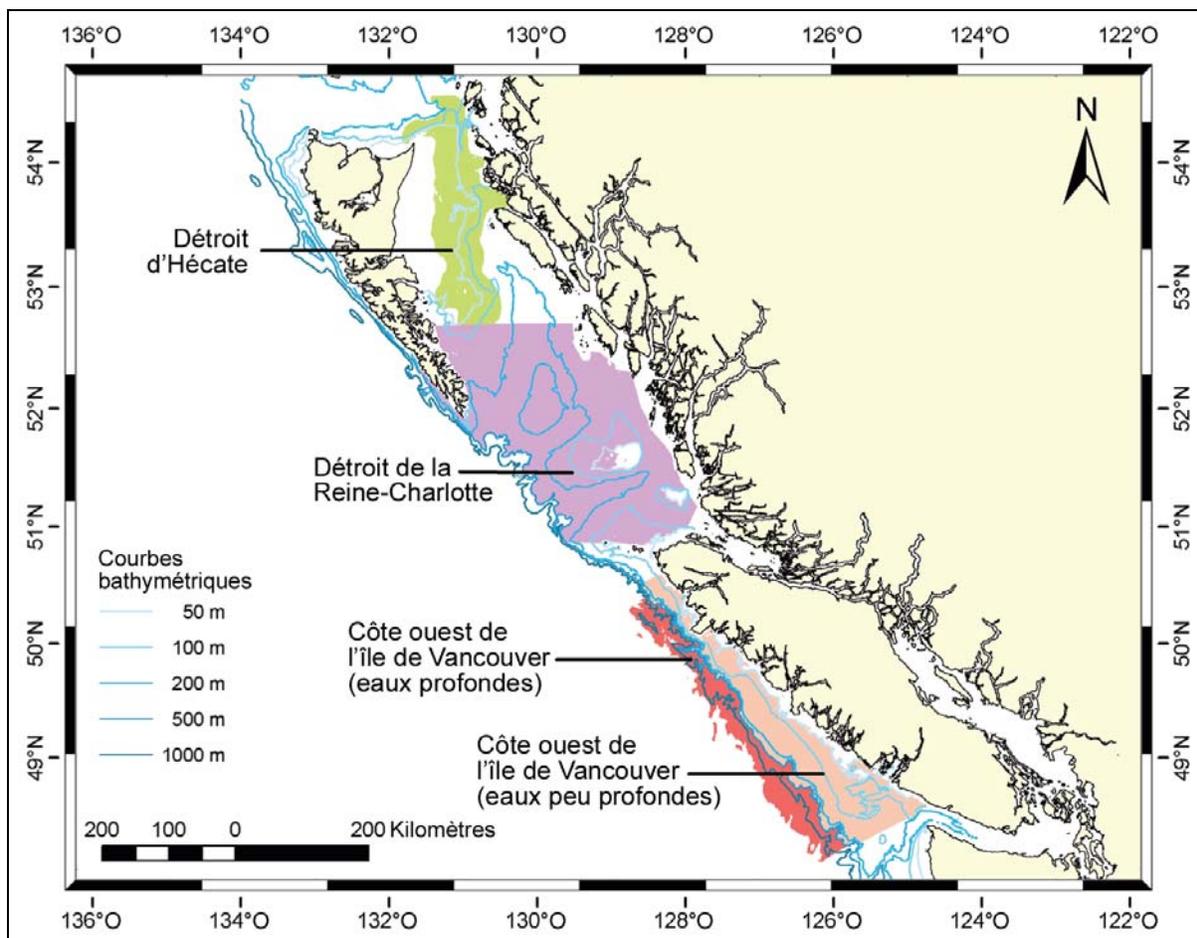


Figure 17. Zones de relevé au chalut dans la zone extérieure

Tableau 15. Estimation de la biomasse (aire étendue) d'après les relevés au chalut de fond. Estimation minimale des sébastes aux yeux jaunes, fondée uniquement sur les relevés des fonds chalutables. Le sébaste aux yeux jaunes vit principalement sur des fonds durs, non chalutables.

Relevé	Année	Indice (tonnes)	Écart-type
Côte ouest, Î. V. (peu profond)	2004	249	109
Côte ouest, Î. V. (profond)	2003	0	0
Détroit de la Reine-Charlotte	2004	471	247
Détroit d'Hécate	2003	0	0

Au moment des relevés, la biomasse totale minimale de la zone extérieure atteignait donc 720 t, soit l'équivalent de plusieurs centaines de milliers d'individus. Il s'agit cependant d'une estimation extrêmement imprécise et sûrement inférieure à la réalité. Si on suppose un poids moyen de 2 kg par individu, cette estimation représente 360 000 individus, un total bien inférieur à la réalité.

Fluctuations et tendances

Relevés des populations de la zone extérieure

Relevés par navire de recherche affrété

Des navires de pêche commerciale affrétés ont réalisé des relevés scientifiques dans le but d'établir l'indice d'abondance du sébaste aux yeux jaunes et de prélever des échantillons biologiques à des fins d'évaluation des stocks (Kronlund et Yamanaka, 2001; Yamanaka *et al.*, 2004a). Les premiers relevés ont eu lieu en septembre 1997 et en mai 1998 dans quatre zones : deux à l'ouest des îles de la Reine-Charlotte et deux à l'extrémité nord de la côte ouest de l'île de Vancouver (figure 18). On a ensuite répété les mêmes relevés cinq ans plus tard, soit en septembre 2002 et en mai 2003. La figure 19 et le tableau 16 montrent les indices de captures par unité d'effort (CPUE) obtenus.

D'après les valeurs susmentionnées, la tendance était à la hausse entre les deux périodes. Cependant, on n'observe aucune différence significative entre les valeurs moyennes (figure 19).

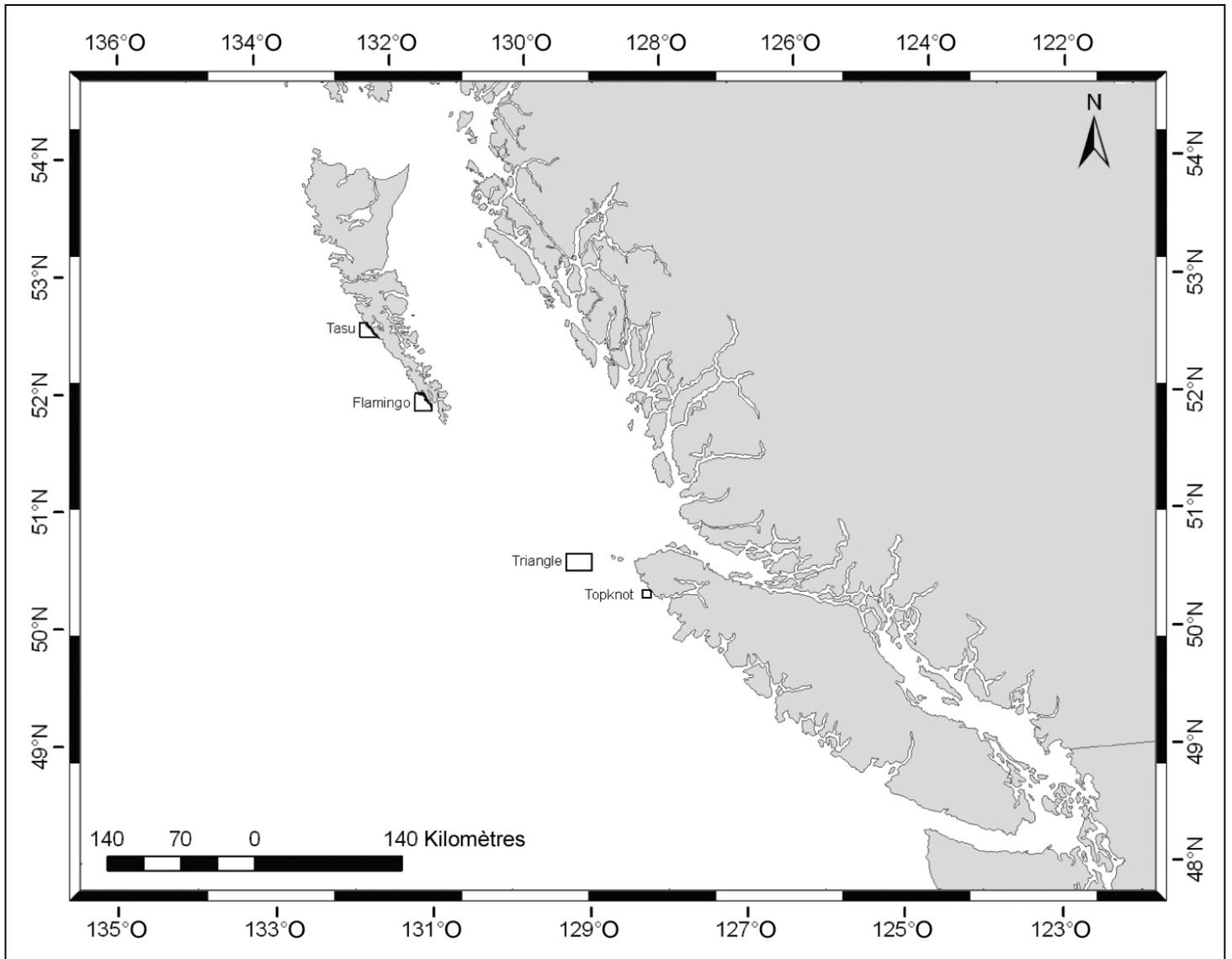


Figure 18. Quatre sites de relevé des populations de sébastes aux yeux jaunes par navire de pêche affrété en 1997-1998 et en 2002-2003. Regroupés par paires (un site fortement exploité et un site peu exploité), les sites se trouvent au large des îles de la Reine-Charlotte (Tasu et Flamingo) et au nord-ouest de l'île de Vancouver (Triangle et Topknot).

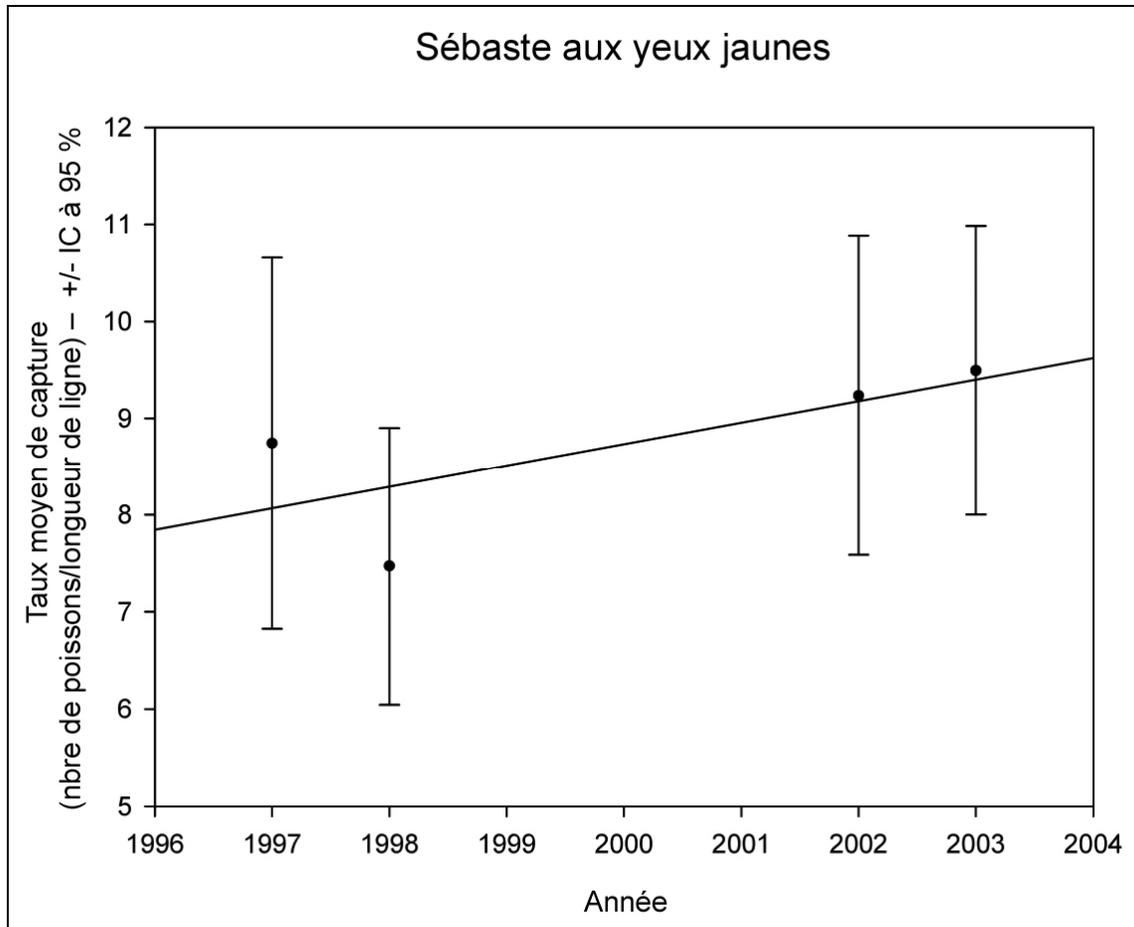


Figure 19. Taux moyens de capture de sébastes aux yeux jaunes et intervalles de confiance à 95 % tirés des relevés par navire affrété réalisés dans la zone extérieure. La pente de la courbe de tendance n'est pas significativement différente de zéro ($r^2 = 0,0122$, $p = 0,1373$).

Tableau 16. Statistiques des CPUE de sébastes aux yeux jaunes pour chaque année de relevé scientifique par navire affrété

Relevé à la palangre du sébaste aux yeux jaunes	Automne 1997	Printemps 1998	Automne 2002	Printemps 2003
Moyenne	29,3	26,2	34,8	35,8
Erreur-type	2,8	3	3,2	3
1 ^{er} quartile	14,8	9,8	20,2	20
Médiane	28,3	20,8	29,5	32,9
3 ^e quartile	42,2	41,2	42,5	41,2
Écart-type	15,4	20,4	21,3	19,7
Variance	237,9	417,8	455,6	386,8
Minimum	6,1	2,8	7	9,3
Maximum	55,4	93,5	107,6	99,6
Nombre total de traits	63	80	45	43
Niveau de confiance (95,0 %)	5,8	6,1	6,4	6,1

Évaluations normalisées des stocks de la Commission internationale du flétan du Pacifique

La Commission internationale du flétan du Pacifique (CIFP) réalise chaque année une évaluation normalisée des stocks (ENS) dans le but de connaître l'abondance des stocks de flétans du Pacifique. En 1995 et chaque année depuis 2003, on a recueilli des données sur les prises d'espèces autres que le flétan (Yamanaka *et al.*, 2004b). En 1995, l'emplacement des traits de pêche était différent de celui en 2003 et en 2004 (partie gauche de la figure 20). Seuls les sites communs toutes les années de relevé (partie droite de la figure 20) ont servi au calcul de l'indice de CPUE.

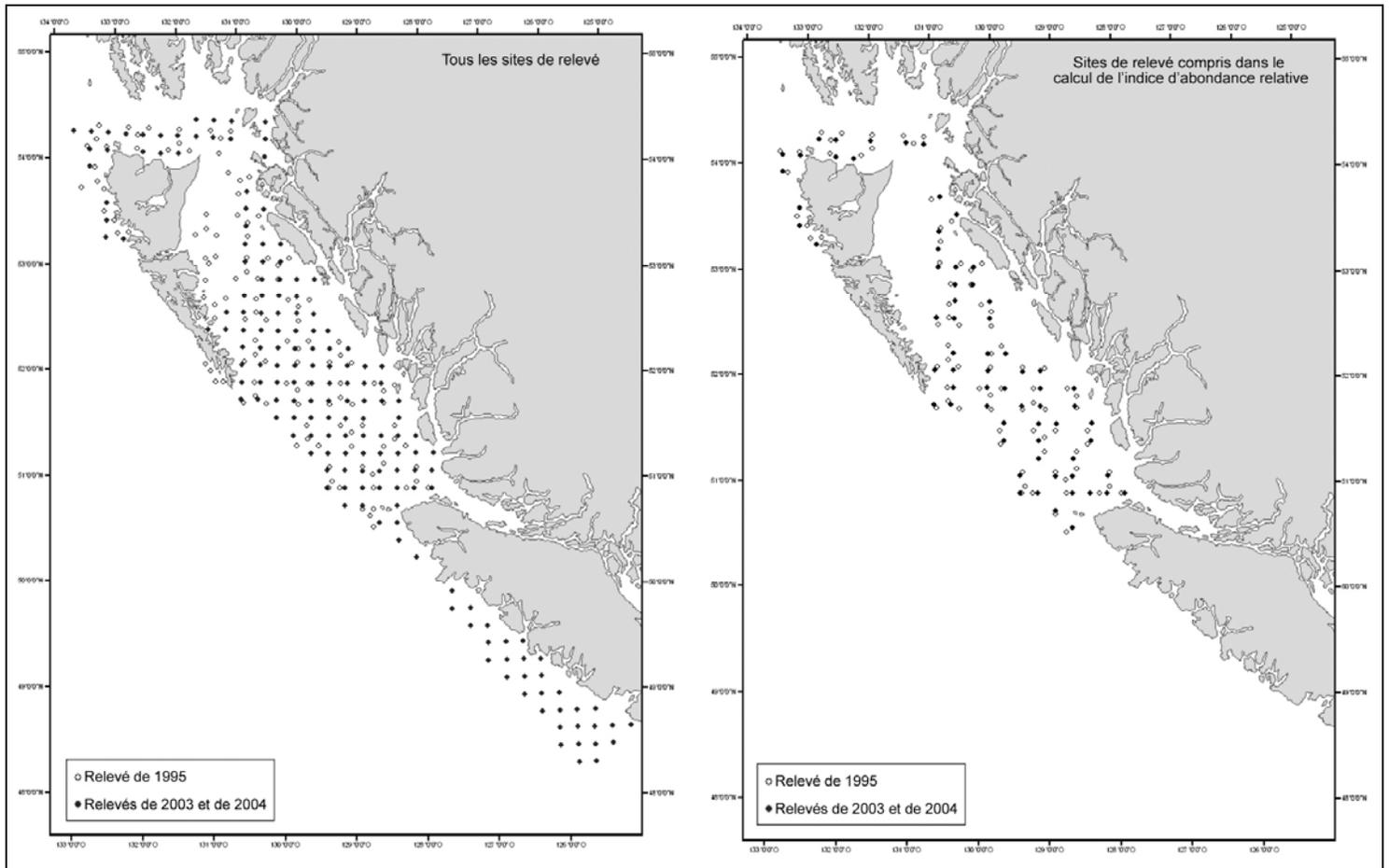


Figure 20. Emplacement des sites de relevé aux fins de l'ENS de la CIFP en 1995, en 2003 et en 2004 en Colombie-Britannique (partie gauche). Les cercles vides représentent les sites de relevé en 1995, et les cercles pleins, les sites de relevé en 2003 et en 2004. Seuls les sites étudiés à chaque relevé sont inclus dans le calcul de l'indice de CPUE (partie droite).

En général, on capture des sébastes aux yeux jaunes partout dans la zone de relevé. Le taux de capture, extrêmement variable, se situe entre 0 et 33,8 poissons par longueur de ligne (1 800 pieds de ligne-mère munie de 100 hameçons) (figure 21). L'indice de taux de capture est calculé à partir des traits de pêche réalisés aux mêmes endroits lors des relevés de 1995, de 2003 et de 2004 (figure 22 et tableau 17).

D'après les relevés susmentionnés, la tendance était à la baisse entre les deux périodes. Cependant, on n'observe aucune différence significative entre les taux moyen de capture (figure 22).

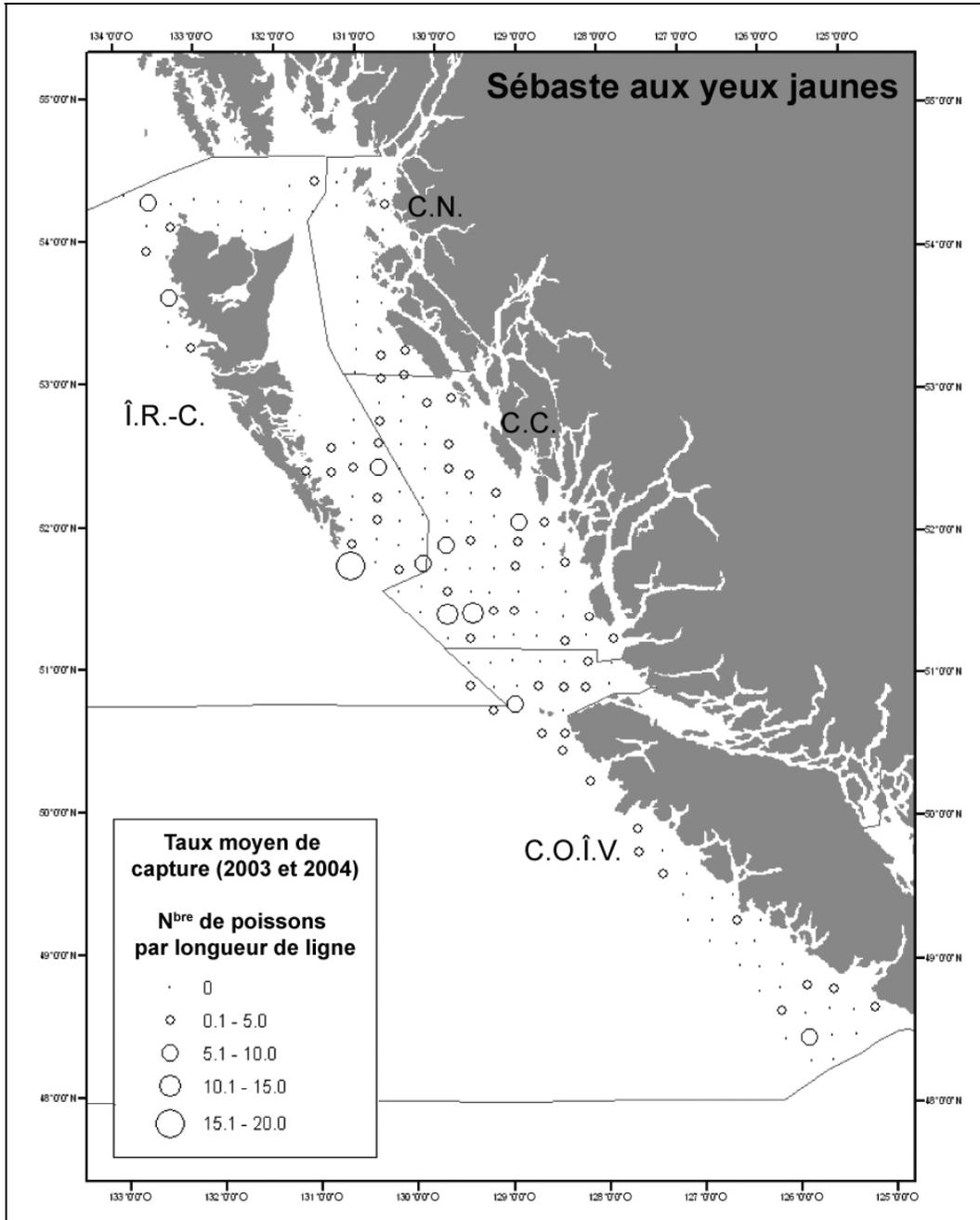


Figure 21. Répartition spatiale des taux de capture de sébastes aux yeux jaunes tirés des relevés combinés de 2003 et de 2004, réalisés dans le cadre de l'ENS de la CIPF en Colombie-Britannique

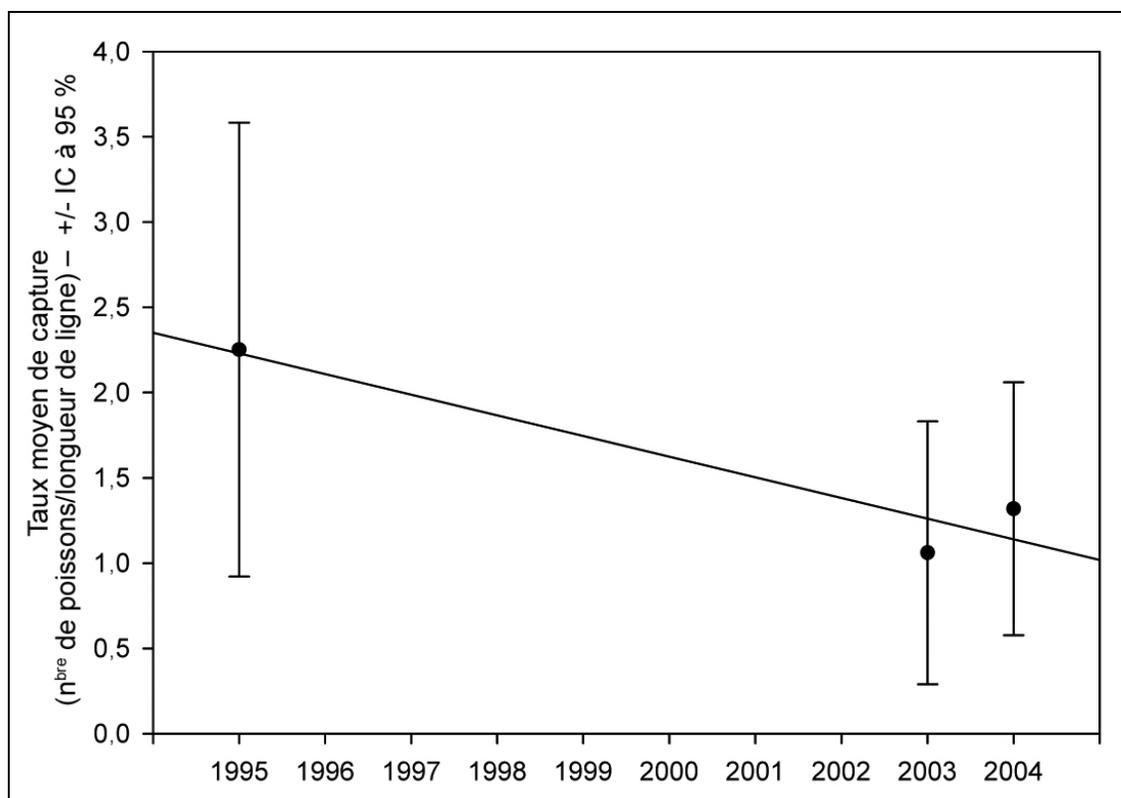


Figure 22. Taux moyens de capture de sébastes aux yeux jaunes par année et intervalles de confiance à 95 % d'après les relevés effectués aux fins de l'ENS de la CIFP. La pente de la courbe de régression n'est pas significativement différente de zéro ($r^2 = 0,013$, $p = 0,098$).

Tableau 17. Sommaire des statistiques sur les taux de capture de sébastes aux yeux jaunes, exprimés en nombre de poissons par longueur de ligne, par année, aux fins de l'ENS de la CIFP réalisée en Colombie-Britannique

Taux de capture (n^{bre} de poissons par longueur de ligne)	1995	2003	2004
Moyenne	2,25	1,06	1,32
Erreur-type	0,67	0,39	0,37
1 ^{er} quartile	0	0	0
Médiane	0	0	0
3 ^e quartile	0,40	0,69	0,88
Mode	0	0	0
Écart-type	6,02	3,16	3,04
Variance	36,27	10,00	9,27
Minimum	0	0	0
Maximum	33,80	22,88	16,88
Nombre total de traits	81	67	67
Intervalle de confiance (95,0 %)	1,33	0,77	0,74

Relevés des populations de la zone intérieure

Relevés à la palangre

Des chercheurs ont entrepris un nouveau relevé à la palangre afin de déterminer l'indice d'abondance des sébastes côtiers dans les eaux intérieures (Lothead et Yamanaka, 2004; idem, 2005). En 2003 et en 2004, ce relevé a couvert la partie nord des eaux intérieures, soit les secteurs statistiques (SS) 12 et 13 du ministère des Pêches et des Océans et, en 2005, il a porté sur la partie sud des eaux intérieures, soit les SS n^{os} 14 à 20, 28 et 29 (figure 23). Dans les secteurs n^{os} 12 et 13, on n'a noté aucune différence de CPUE d'un relevé à l'autre (Lothead et Yamanaka, 2005). Le taux global de capture de sébastes aux yeux jaunes dans l'ensemble de la zone intérieure semble aussi rester le même d'un relevé à l'autre (figure 24). Les parties nord et sud de la zone intérieure affichent les mêmes indices de CPUE de sébastes aux yeux jaunes.

En raison de la courte période de relevé et des différents secteurs abordés, cette étude apporte peu de renseignements pertinents sur les tendances des populations.

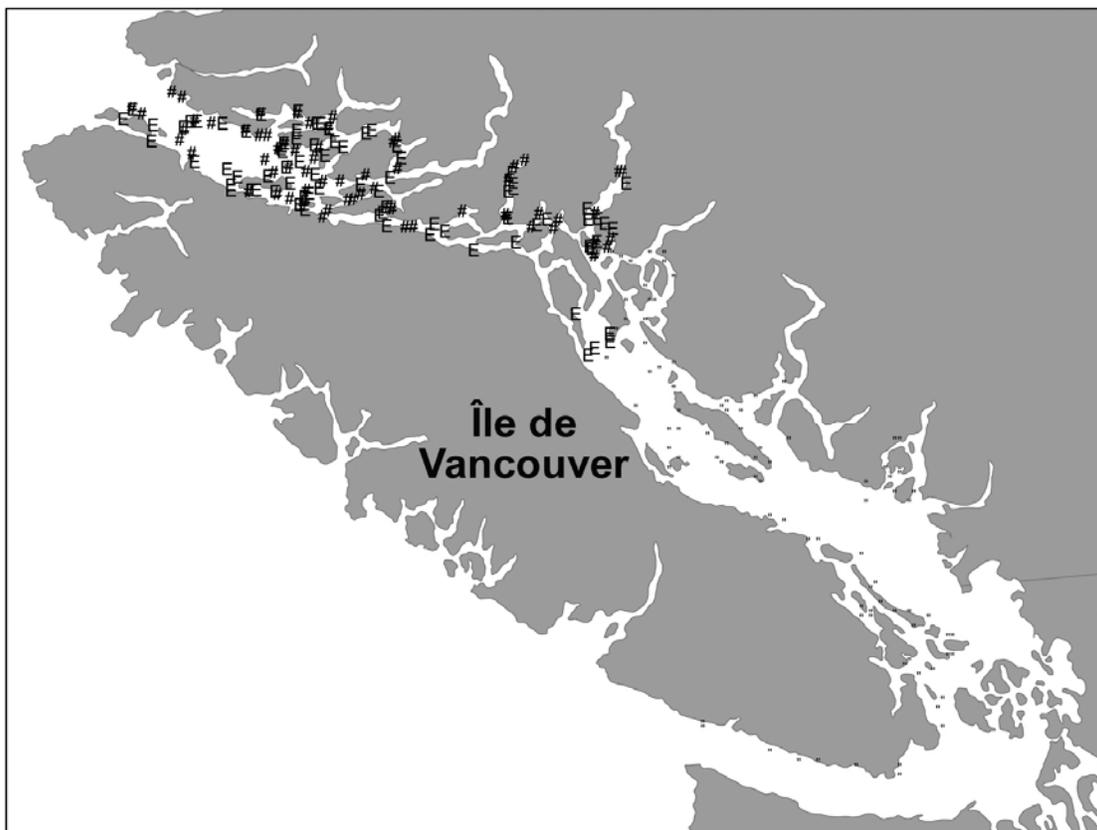


Figure 23. Emplacement des traits de pêche lors des relevés à la palangre, par année (croix = 2003, triangle = 2004, carré = 2005)

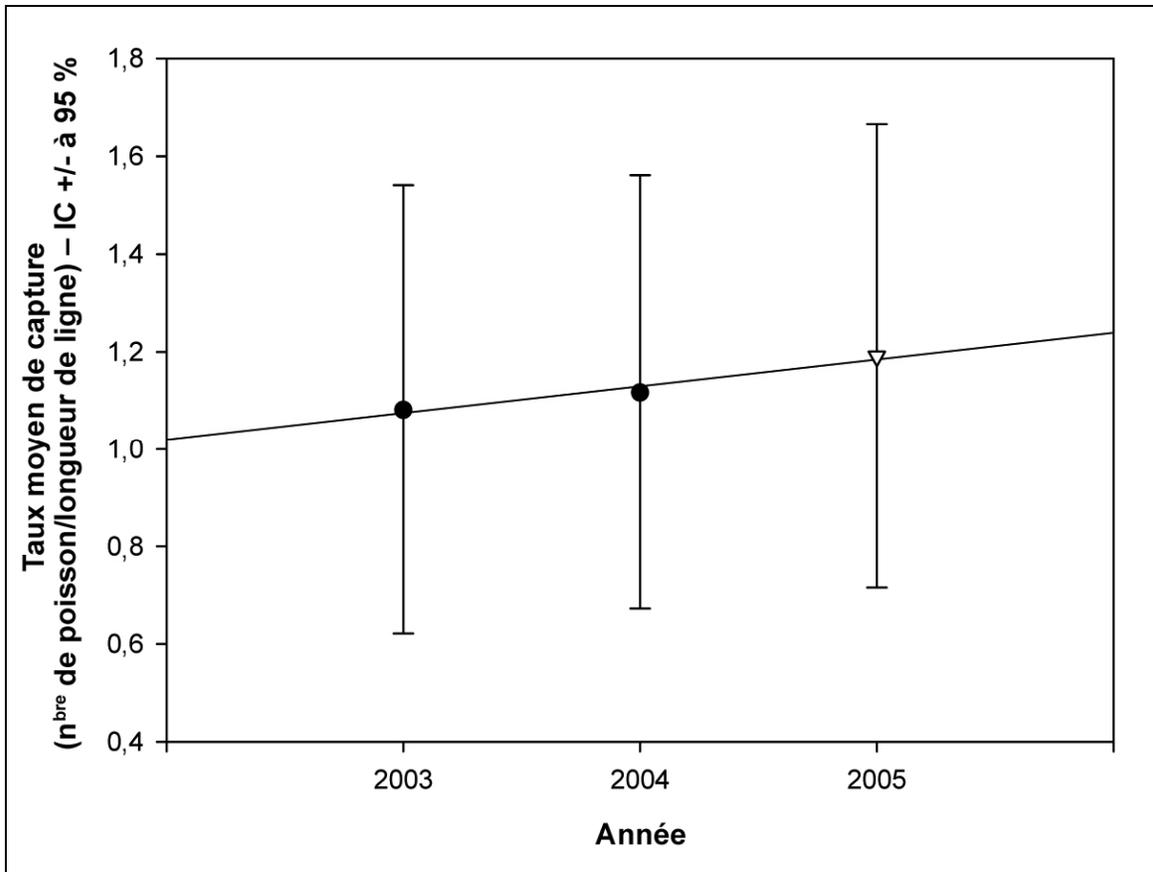


Figure 24. Taux moyen de capture de sébastes aux yeux jaunes lors de relevés à la palangre dans la zone intérieure et intervalle de confiance à 95 %. L'étude visait les SS 12 et 13 en 2003 et en 2004 (cercles pleins) et les SS nos 14 à 20, 28 et 29 en 2005 (triangle vide) ($r^2 = 0,0005$, $F = 0,12$, $p = 0,7288$).

Relevés réalisés à bord de submersibles

En 1984 et en 2003, des chercheurs ont effectué des relevés à bord de submersibles dans le but de déterminer l'indice d'abondance des sébastes côtiers des régions de la baie Desolation et de Sechelt, dans le détroit de Georgie (figure 25) (Richards et Cass, 1985; Yamanaka *et al.*, 2004a). En comparant le nombre de poissons observés par transect en 1984 et en 2003, aux mêmes sites et profondeurs (figure 26, tableau 18), on constate une baisse du nombre total d'individus observés (de 180 à 93), du nombre maximal d'individus par transect (de 28 à 11), du nombre moyen par transect (de 8,57 à 4,65) et du nombre médian par transect (de 5 à 4). D'après les chercheurs, les différences ne sont cependant pas statistiquement significatives.

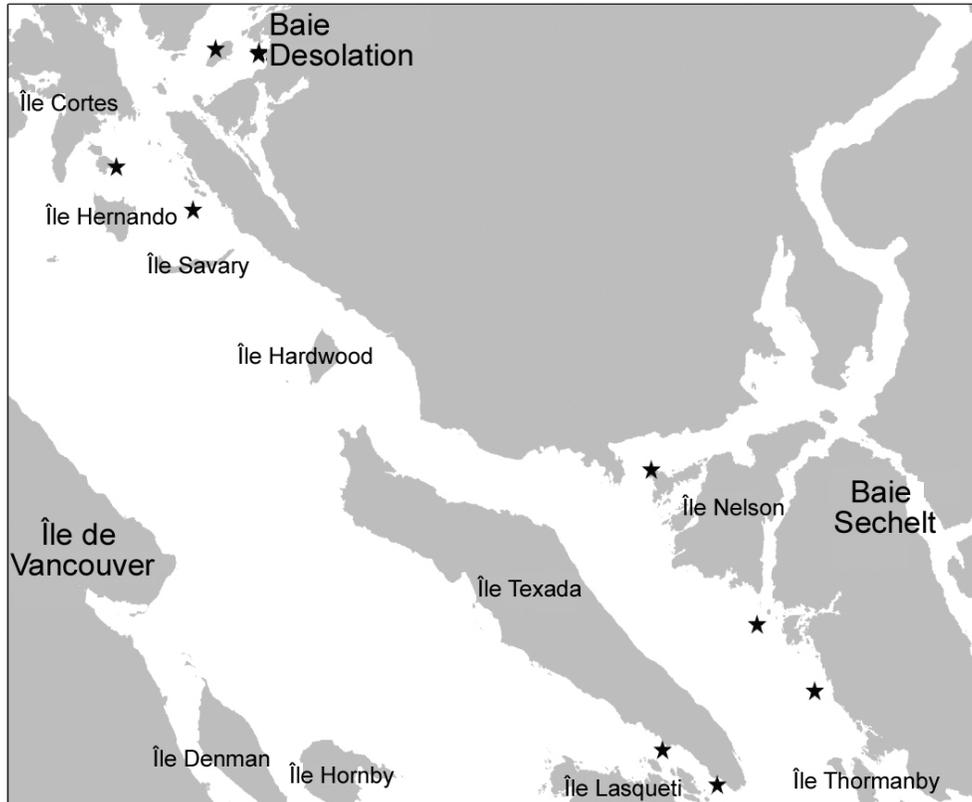


Figure 25. Sites ayant fait l'objet de relevés par transect à bord de submersibles en 1984 et en 2003 près de la baie Desolation et de Sechelt, dans le détroit de Géorgie (zone intérieure)

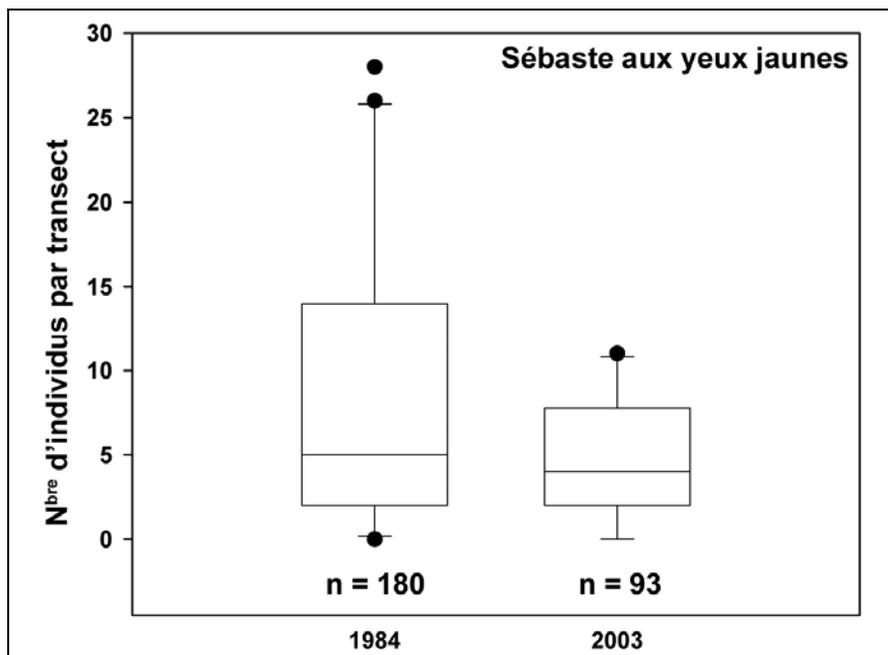


Figure 26. Diagramme en boîte du nombre de sébastes aux yeux jaunes observés par transect en 1984 et en 2003, aux mêmes sites et profondeurs, dans le cadre de relevés réalisés à bord de submersibles. À l'intérieur des boîtes, la ligne horizontale indique la valeur médiane du nombre d'individus par transect.

Tableau 18. Sommaire des statistiques sur le nombre de sébastes aux yeux jaunes observés par transect lors des plongées en submersible en 1984 et en 2003

	Nombre de sébastes aux yeux jaunes par transect	
	1984	2003
Nombre de transects	21	20
Moyenne	8,57	4,65
Erreur-type	1,97	0,80
Médiane	5	4
Écart-type	9,03	3,56
Variance	81,46	12,66
Étendue de la plage	28	11
Minimum	0	0
Maximum	28	11
Niveau de confiance (95,0 %)	4,11	1,67

Populations des eaux intérieures et extérieures – renseignements obtenus de l'industrie de la pêche commerciale

Pêche aux lignes

Les données sur les prises et l'effort de pêche consignées dans les registres (de 1986 à 2004) ont permis de calculer des indices de CPUE pour les deux types de pêche aux lignes (ligne à main et palangre) dans les zones intérieure et extérieure (figure 27, tableaux 19 et 20). Bien que les pêcheurs utilisent les deux types d'engins dans les deux zones, la majorité de ceux qui pêchent à l'extérieur du secteur de gestion du détroit de Georgie utilisent la palangre, tandis que la plupart de ceux qui pêchent dans le détroit de Georgie préfèrent la ligne à main.

Au cours de la période étudiée, on constate une tendance à la baisse des CPUE dans les quatre catégories de pêche : pêche à la ligne à main dans la zone intérieure (59 %), pêche à la palangre dans la zone intérieure (49 %), pêche à la ligne à main dans la zone extérieure (85 %) et pêche à la palangre dans la zone extérieure (59 %). Dans tous les cas, sauf celui de la pêche à la palangre dans la zone intérieure, les pentes sont significativement différentes de zéro (figure 27). Comme les navires et les engins diffèrent d'un type de pêche à l'autre, on attribue des indices d'abondance distincts à la pêche à la ligne à main et à la pêche à la palangre.

En plus de varier en fonction de l'abondance des populations, les tendances des CPUE de ce secteur de l'industrie peuvent avoir été influencées par des déclarations fautives et des changements apportés à la gestion des pêches. Les valeurs élevées de CPUE avant 1991 sont peut-être partiellement attribuables à un effort de déclaration accru de la part des pêcheurs désireux d'obtenir un permis avant l'instauration du permis de pêche à accès limité. En outre, comme personne ne vérifiait les prises à quai à cette époque, il est possible que les espèces débarquées aient été mal identifiées. L'entrée en vigueur de l'accès limité à la zone intérieure en 1992 et à la zone extérieure en 1993 a eu pour effet de réduire le nombre de permis (de 2 400 pour l'ensemble de la région, il a chuté à 74 pour la zone intérieure et à 183 pour la zone extérieure) et de provoquer une forte baisse de l'effort de pêche potentiel. À partir de 1995, la mise en place d'une surveillance systématique à quai a permis de corroborer les nombres inscrits au journal de bord avec les observations à quai.

De 1991 à 2002, le total autorisé des captures (TAC) de sébastes aux yeux jaunes a subi une baisse constante (d'environ 1 000 t à 236 t), les autorités estimant que le taux de mortalité due à la pêche était trop élevé et que les CPUE diminuaient. D'après les pêcheurs, en réduisant le TAC, on diminue les CPUE puisque les pêcheurs évitent de capturer des sébastes aux yeux jaunes pour ne pas dépasser les quotas. De 2001 à 2002, le TAC a subi une forte réduction (de 50 % dans la zone extérieure et de 75 % dans la zone intérieure) dans le cadre de la Stratégie de conservation des sébastes.

Les CPUE observées dans les quatre catégories de pêches affichent des oscillations trop rapides pour témoigner de fluctuations de l'abondance, mais peuvent être attribuables à la modification des pratiques de pêche (figure 27, graphiques du bas). Toutefois, la baisse continue constatée dans toutes les catégories laisse entrevoir la présence d'un facteur au cours de la période illustrée de presque 20 ans. Une diminution de l'abondance pourrait bien expliquer ce phénomène. Il reste cependant une part d'incertitude quant à la contribution relative de la baisse démographique ainsi que des changements apportés à la gestion des pêches et à la déclaration des prises.

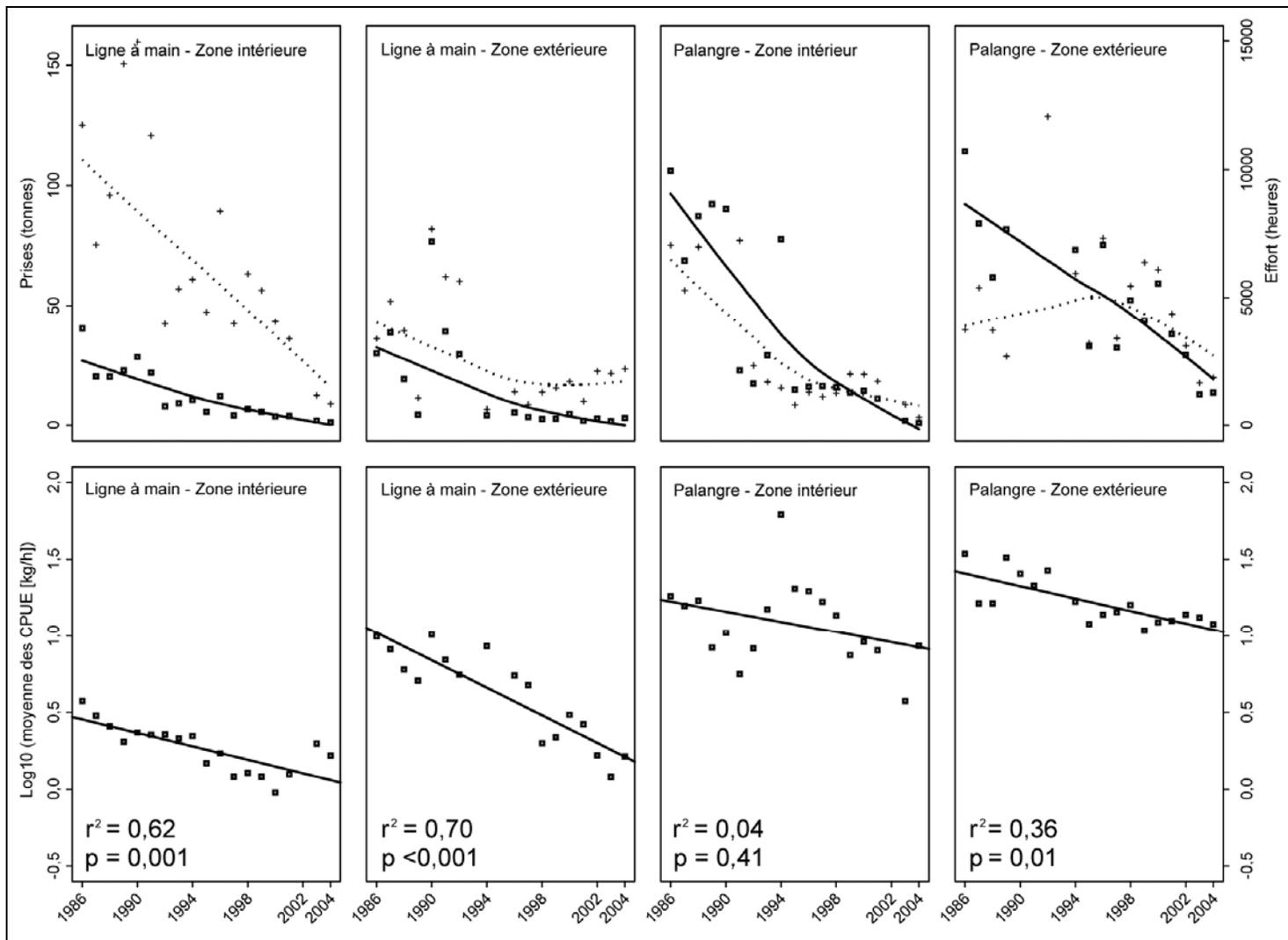


Figure 27. Données sur les prises commerciales de sébastes aux yeux jaunes en fonction du type d'engin de pêche (ligne à main et palangre) et de la zone (intérieure et extérieure) dans l'industrie de la pêche aux lignes ciblant le sébaste aux yeux jaunes (ZN). Les graphiques du haut illustrent les prises (carrés) et l'effort de pêche (croix). La ligne continue représente la courbe de régression locale ajustée en fonction des prises, et la ligne pointillée, la courbe de régression locale ajustée à l'effort. Les graphiques du bas illustrent la transformation logarithmique de la moyenne des CPUE (kg/h), la courbe de régression ajustée et les statistiques de régression.

Tableau 19. Sommaire des statistiques sur les CPUE (kg/h) de sébastes aux yeux jaunes pour la pêche aux lignes (pêche à la ligne à main) des sébastes (ZN) par année et par zone

Année	Ligne à main – Zone intérieure				Ligne à main – Zone extérieure			
	Moyenne	Écart-type	Erreur-type	n	Moyenne	Écart-type	Erreur-type	n
1986	3,76	6,489	0,1590	1 666	9,93	13,475	0,6476	433
1987	3,01	6,219	0,1885	1 089	8,18	10,898	0,4557	572
1988	2,57	3,455	0,0934	1 369	6,03	8,327	0,3833	472
1989	2,03	3,515	0,0815	1 861	5,10	6,382	0,5619	129
1990	2,33	3,291	0,0730	2 031	10,25	21,517	0,6916	968
1991	2,26	2,939	0,0788	1 392	6,99	9,893	0,3828	668
1992	2,27	2,588	0,1093	561	5,57	8,183	0,3378	587
1993	2,14	2,175	0,0823	699				
1994	2,22	3,490	0,1214	826	8,55	12,428	1,5534	64
1995	1,47	2,189	0,0871	631	8,07	24,055	3,4721	48
1996	1,71	2,333	0,0704	1 098	5,50	11,447	0,9078	159
1997	1,21	1,848	0,0795	540	4,76	6,316	0,6446	96
1998	1,27	2,373	0,0835	808	1,99	2,413	0,2084	134
1999	1,21	1,382	0,0521	705	2,17	3,809	0,2763	190
2000	0,95	0,828	0,0354	546	3,04	6,316	0,4466	200
2001	1,25	3,346	0,1692	391	2,64	5,009	0,4820	108
2002					1,66	2,468	0,1695	212
2003	1,98	5,103	0,5053	102	1,20	1,618	0,1196	183
2004	1,66	3,629	0,4057	80	1,64	2,289	0,1543	220

Tableau 20. Sommaire des statistiques sur les CPUE (kg/h) de sébastes aux yeux jaunes pour la pêche aux lignes (pêche à la palangre) des sébastes (ZN) par année et par zone

Année	Palangre – Zone intérieure				Palangre – Zone extérieure			
	Moyenne	Écart-type	Erreur-type	n	Moyenne	Écart-type	Erreur-type	n
1986	18,25	21,694	0,7199	908	34,34	45,301	2,3909	359
1987	15,80	24,480	1,0290	566	16,38	18,205	0,8318	479
1988	16,98	19,685	0,7868	626	16,32	15,795	0,8443	350
1989	8,41	13,425	0,3153	1 813	32,40	38,197	2,3553	263
1990	10,49	28,334	0,7706	1 352	25,56	36,615	0,6505	3 168
1991	5,61	9,930	0,3966	627	21,33	31,667	0,6004	2 782
1992	8,32	11,044	0,5116	466	26,74	41,065	1,0424	1 552
1993	14,96	30,864	2,0091	236	44,41	40,374	12,1733	11
1994	61,99	99,722	6,9479	206	16,81	33,152	1,2695	682
1995	20,36	22,789	2,2031	107	11,98	17,034	0,8351	416
1996	19,60	25,913	2,0052	167	13,81	21,421	0,6684	1 027
1997	16,76	20,669	1,8341	127	14,30	22,784	1,0272	492
1998	13,56	17,374	1,5665	123	16,00	25,261	0,9261	744
1999	7,47	10,041	0,6979	207	10,84	22,324	0,7744	831
2000	9,19	14,562	0,9977	213	12,28	30,292	1,0415	846
2001	8,06	10,136	0,7131	202	12,59	18,896	0,7152	698
2002	10,39	2,093	0,7909	7	13,79	19,986	0,8781	518
2003	3,76	5,099	0,5177	97	13,21	27,231	1,7878	232
2004	8,59	10,131	1,4049	52	11,95	19,813	1,1757	284

Pêche au chalut

On a établi une série chronologique des CPUE de la pêche commerciale au chalut du poisson de fond à partir des registres de prises tenus par les observateurs en mer (figure 28, tableau 21). Le sébaste aux yeux jaunes fait partie des prises accessoires de la pêche au chalut et représente moins de 5 % des prises totales (tableau 12).

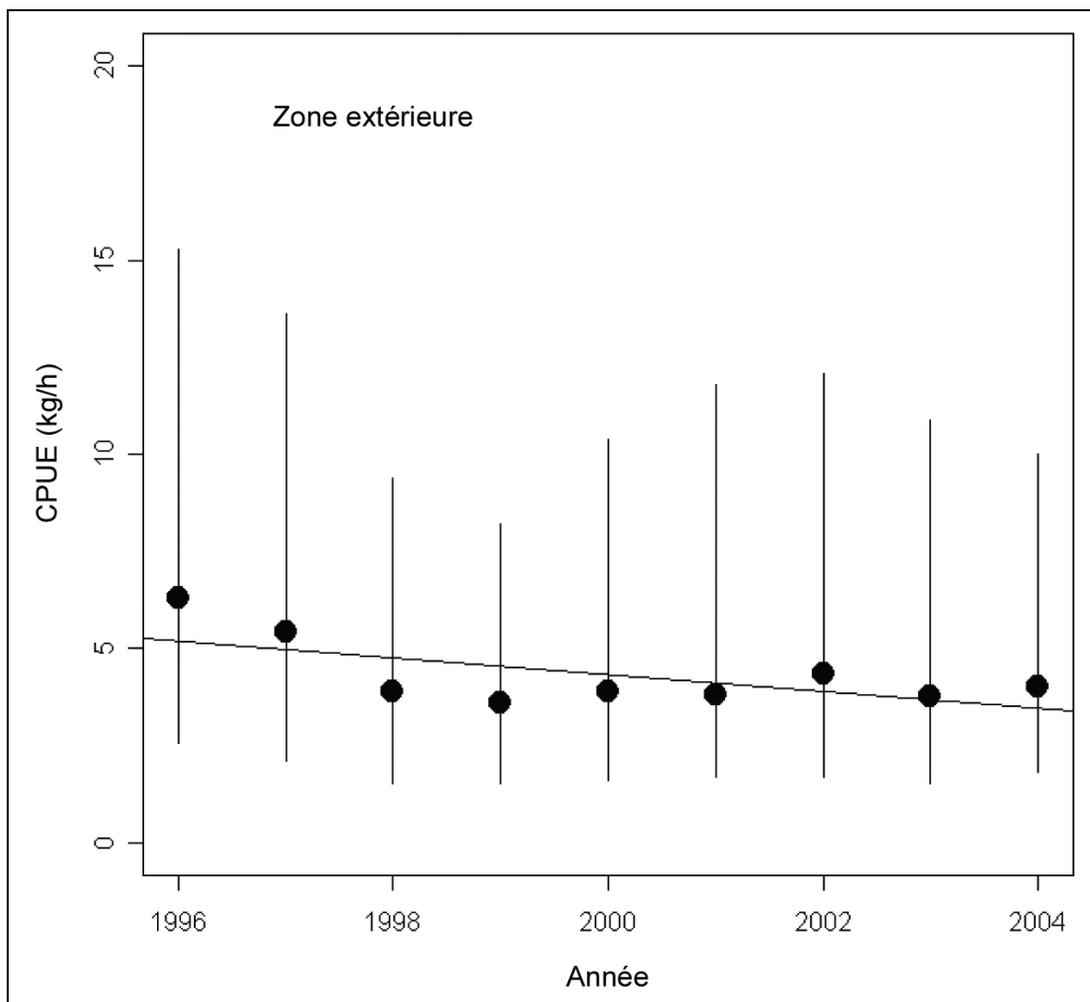


Figure 28. Valeurs médianes observées (1^{er} et 3^e quartiles) des CPUE (kg/h) de sébastes aux yeux jaunes de la pêche commerciale au chalut, par année, et courbe de régression ajustée ($r^2 = 0,42$, $p = 0,06$)

Bien que les données recueillies semblent indiquer une tendance à la baisse, les différences entre les prises moyennes de la série ne sont pas significatives.

Tableau 21. Sommaire des statistiques sur les CPUE (kg/h) de sébastes aux yeux jaunes observées dans la pêche commerciale au chalut, par année, de 1996 à 2004 (source : base de données PacHarvTrawl).

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Moyenne	14,8	16,1	13,2	10,4	12,1	11,5	13,9	11,3	8,3
Erreur-type	1,0	1,8	1,9	1,3	0,9	0,8	1,4	0,8	0,4
1 ^{er} quartile	2,6	2,1	1,6	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	1,8
Médiane	6,3	5,4	3,9	3,6	3,9	3,8	4,3	3,8	4,0
3 ^e quartile	15,3	13,6	9,4	8,2	10,4	11,8	12,1	10,9	10,0
Mode	2,9	1,9	3,0	2,3	2,7	5,4	1,7	3,4	5,4
Écart-type	27,9	54,3	53,5	40,0	28,1	22,9	37,6	23,7	11,6
Variance	776,9	2 953,8	2 862,0	1 596,6	790,2	526,0	1 413,8	559,6	134,5
Minimum	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Maximum	355,8	1 130,8	1 258,5	989,7	455,3	287,4	722,8	354,3	78,9
Nombre	813	888	821	951	1 069	884	692	916	755
Niveau de confiance (95,0 %)	1,9	3,6	3,7	2,5	1,7	1,5	2,8	1,5	0,8

Tendances en matière de taille et d'âge

Les renseignements contenus dans la présente section ont été tirés de Yamanaka *et al.* (2006).

En compilant des données tirées d'échantillons prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques, on a détecté des tendances en matière de longueur à la fourche et d'âge du sébaste aux yeux jaunes en fonction du sexe et de la zone (figures 29 et 30). En général, les sébastes aux yeux jaunes qui se trouvent dans la zone intérieure sont plus petits et plus jeunes que ceux de la zone extérieure (voir aussi le tableau 8).

Dans la zone intérieure, après avoir prélevé des poissons relativement jeunes et petits au milieu des années 1980, on a observé peu de changements subséquents en matière de longueur et une très faible diminution de l'âge entre 1990 et la période allant de 2003 à 2005 (figures 29 et 30). Dans la zone extérieure, on constate une tendance à la baisse de la taille et de l'âge durant la période de 1980 à 2000, puis une augmentation jusqu'en 2005. La tendance à la baisse pourrait indiquer une bonne période de recrutement (de 1980 à 2000) suivie d'une période de faible recrutement (de 2000 à 2005).

D'après les données sur la proportion de poissons de la zone extérieure en fonction de l'âge, on peut supposer un recrutement d'une ou de plusieurs classes d'âge importantes au profit des pêches au début des années 1990 et jusqu'à la fin de la série chronologique, soit en 2005 (figure 31). Tout indique que cette ou ces classes d'âge étaient entièrement recrutées en 2000 et que seul un faible recrutement a eu lieu de 2001 à 2005, comme semble l'indiquer l'augmentation de l'âge et de la longueur (figures 29 et 30). Après le début des années 1990, la proportion relative d'individus

âgés est beaucoup plus faible qu'avant (figure 31); cette diminution a peut-être entraîné la baisse de la taille et de l'âge moyens jusqu'en 2000. Les données sur la proportion de poissons de la zone intérieure selon l'âge sont insuffisantes pour permettre de déduire des tendances (figure 32).

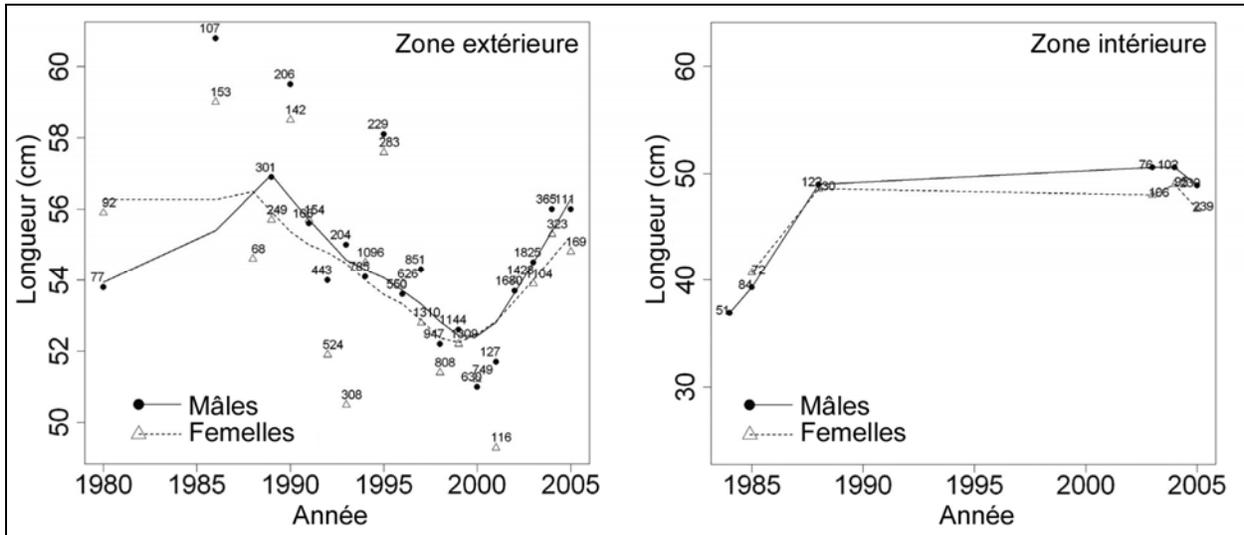


Figure 29. Longueur moyenne à la fourche, par année, mesurée sur des échantillons de sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques (ligne pleine : mâles; ligne pointillée : femelles) dans les zones extérieure (à gauche) et intérieure (à droite). Les courbes représentent le meilleur ajustement des données de longueur moyenne localement pondérées, obtenu par régression pour chaque année.

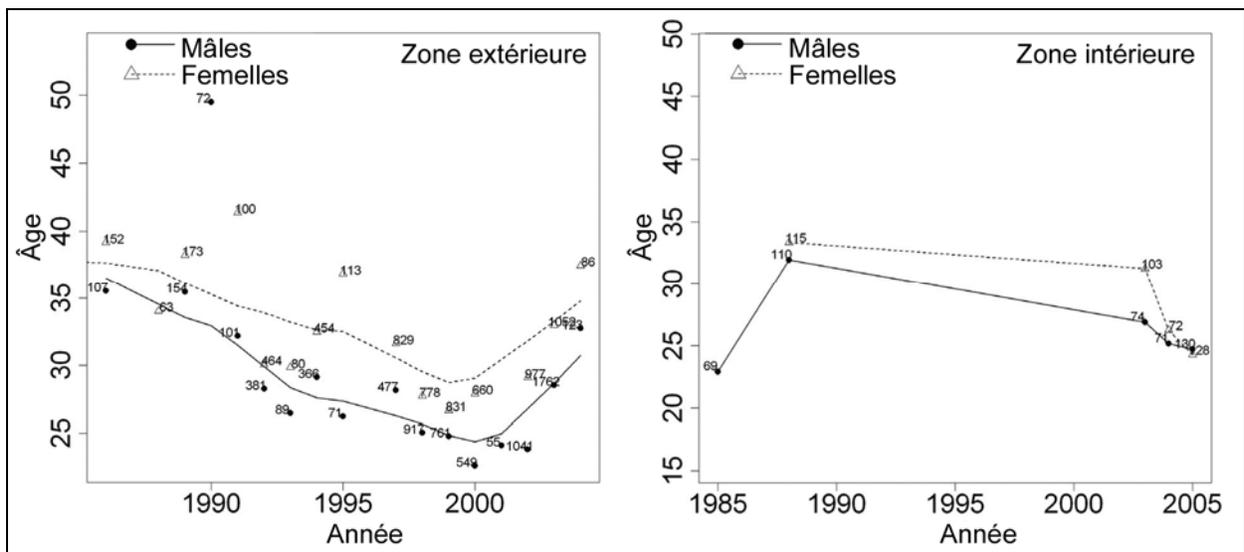


Figure 30. Âge moyen des échantillons de sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques, par année (ligne pleine : mâles; ligne pointillée : femelles) dans les zones extérieure (à gauche) et intérieure (à droite). Les courbes représentent le meilleur ajustement des données d'âge moyen localement pondérées, obtenu par régression pour chaque année.

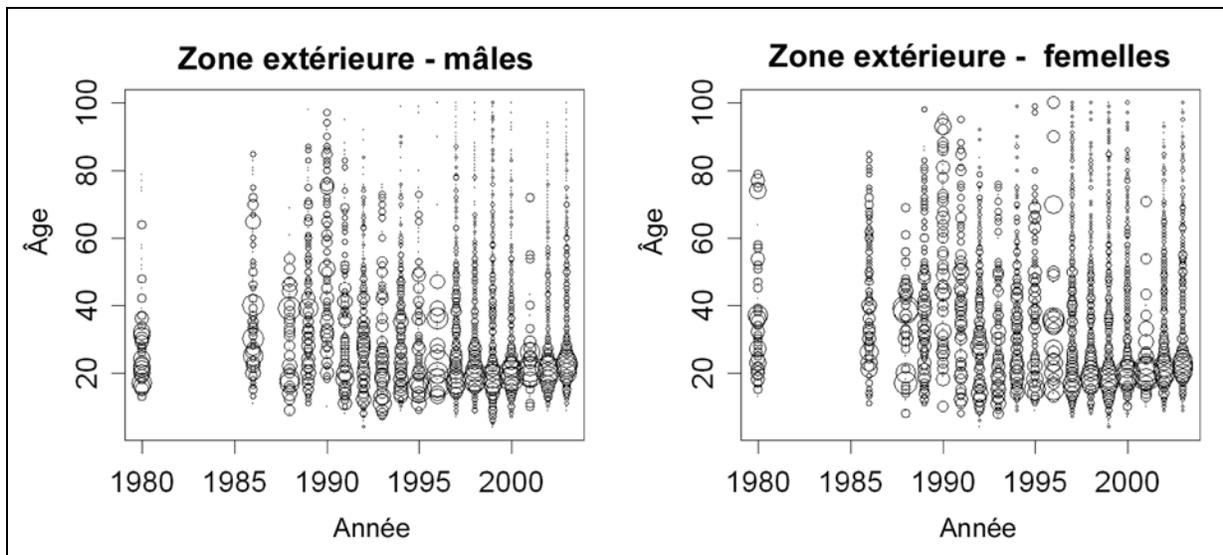


Figure 31. Proportion selon l'âge des sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques dans la zone extérieure, par année (à gauche : mâles; à droite : femelles)

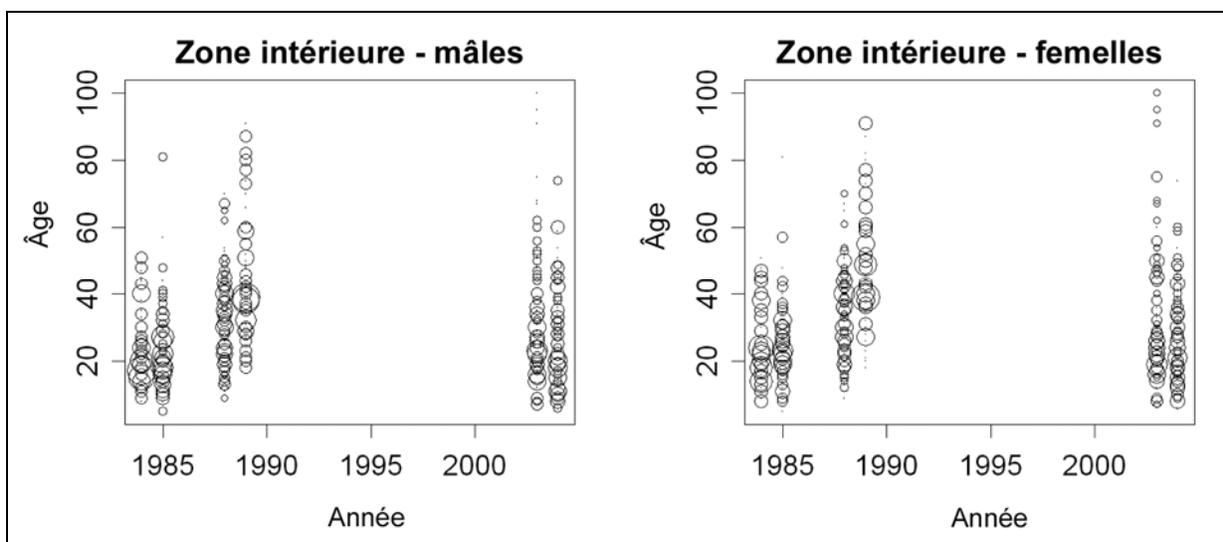


Figure 32. Proportion selon l'âge des sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de pêches commerciales et de relevés scientifiques dans la zone intérieure, par année (à gauche : mâles; à droite : femelles)

Résumé des tendances

Tableau 22. Sommaire des indices d'abondance disponibles

Indice	Nom/engin	Endroit	Période	Tendance	Fiabilité
UD extérieure					
Navires de recherche affrétés (figure 19)	Lignes	4 sites : 2 Î.R.-C.*, 2 COÎV*	De 1997 à 1998, de 2002 à 2003	Aucune tendance (augmentation non significative)	Moyenne (espèce ciblée, mais couverture limitée)
Évaluation normalisée des stocks de la CIFP* (figure 22)	Palangre	Bonne couverture du plateau continental	1995, 2003, 2004	Baisse de 40 % (statistiquement non significative)	Élevée (bonne couverture de l'aire de répartition de l'espèce)
CPUE - pêches commerciales (figure 27)	Ligne à main	Bonne couverture	De 1986 à 2004	Baisse de 85 %	Faible (valeurs de l'indice influencées par les pratiques de pêche)
CPUE - pêches commerciales (figure 27)	Palangre	Bonne couverture	De 1986 à 2004	Baisse de 59 %	Faible (valeurs de l'indice influencées par les pratiques de pêche)
CPUE - pêches commerciales (figure 28)	Chalut	Bonne couverture	De 1996 à 2004	Aucune tendance (baisse non significative)	Faible (échantillon limité, valeurs de l'indice influencées par les pratiques de pêche)
UD intérieure					
Palangre (figure 24)	Palangre	Zone intérieure	2003, 2004, 2005	Aucune tendance	Élevée (bonne couverture, espèce ciblée), mais période limitée
Submersible (figure 26)	Submersible	Zone intérieure	1984, 2003	Baisse statistiquement non significative	Moyenne (couverture limitée)
CPUE - pêches commerciales (figure 27)	Ligne à main	Bonne couverture	De 1986 à 2004	Baisse de 59 %	Faible (valeurs de l'indice influencées par les pratiques de pêche)
CPUE - pêches commerciales (figure 27)	Palangre	Bonne couverture	De 1986 à 2004	Baisse de 49 % (statistiquement non significative)	Faible (valeurs de l'indice influencées par les pratiques de pêche)

* Î.-R.-C. = Île de la Reine-Charlotte

COÎV = Côte ouest de l'île de Vancouver

CIFP = Commission internationale du flétan du Pacifique

Dans les eaux extérieures, les relevés scientifiques aux lignes révèlent peu de tendances dans les indices d'abondance entre 1997 et 2003, tandis que les relevés de flétan à la palangre (CIFP) révèlent une baisse statistiquement non significative entre 1995 et 2004 (tableau 22). D'après les données sur les CPUE, les pêches commerciales à la ligne à main et à la palangre affichent un déclin de 1986 à 2004, mais essentiellement aucune tendance ne ressort durant cette période pour les pêches commerciales au chalut. Dans le secteur commercial, les indices de CPUE ont sans doute subi l'influence non seulement des variations d'abondance, mais aussi des changements apportés aux pratiques de pêche. Cependant, bien qu'on ignore la contribution relative de chaque facteur, le caractère constant de la baisse laisse supposer la présence d'un processus continu, qui pourrait bien être un déclin de l'abondance.

Dans la zone intérieure, les relevés ciblés à la palangre renseignent peu sur les variations d'abondance puisqu'ils n'ont eu lieu que durant trois ans, soit de 2003 à 2005. Les relevés par transect effectués à bord de submersibles ont révélé des abondances moyenne, médiane et maximale plus faibles en 2003 qu'en 1984, mais aucune différence n'est statistiquement significative. On observe un déclin continu des CPUE des pêches à la ligne à main et à la palangre, tant dans la zone intérieure que dans la zone extérieure.

D'après les variations de la longueur et de l'âge moyens ainsi que de la proportion selon l'âge, on peut présumer qu'un phénomène de recrutement s'est produit au début des années 1990 et que la proportion d'individus âgés a chuté durant les années 1980 et au début des années 1990.

Immigration de source externe

Comme aucun obstacle physique n'empêche la dispersion en milieu marin, il est possible que les populations de sébastes aux yeux jaunes augmentent par suite de la dispersion des larves en provenance de l'extérieur du Canada. L'aire de répartition du sébaste aux yeux jaunes s'étend de manière continue vers le nord et le sud de la Colombie-Britannique. Quelle que soit leur provenance, les sébastes aux yeux jaunes prélevés dans les eaux extérieures de la côte ouest, de la partie sud-est de l'Alaska à Astoria (en Oregon), n'affichent aucune différence génétique observable et occupent des habitats semblables. D'après le statut des populations, il serait plus probable qu'une éventuelle repopulation des populations de sébastes aux yeux jaunes provienne de l'Alaska que de l'État de Washington.

Washington, Oregon et Californie

Sur la côte ouest des États-Unis (Washington, Oregon et Californie), les stocks de sébastes aux yeux jaunes ont connu une chute dramatique durant les années 1980 et au début des années 1990, et, depuis 1990, la biomasse reproductrice reste inférieure de 40 % au niveau d'origine des stocks non exploités (Wallace *et al.*, 2005). Désignée « surexploitée » en 2002, l'espèce fait depuis l'objet d'un plan de rétablissement

(Methot et Piner, 2002). Le niveau recommandé de récolte de sébastes aux yeux jaunes sur la côte ouest des États-Unis est fixé à 26 t. La biomasse reproductrice actuelle (environ 600 t) représente plus ou moins 18 % du niveau historique des stocks non exploités, mais augmente graduellement depuis 2000 (Wallace *et al.*, 2006).

Alaska

Membre d'un groupe de sébastes démersaux, le sébaste aux yeux jaunes est géré conjointement par l'État de l'Alaska et le National Marine Fisheries Service. D'après l'évaluation des stocks de sébastes aux yeux jaunes réalisée en 2004, la biomasse exploitable serait de 20 168 t dans le secteur géré par le gouvernement fédéral (les eaux extérieures), et le total autorisé des captures s'établirait à 450 t (O'Connell *et al.*, 2003). Dans les eaux administrées par l'État, le plan de gestion a fixé les quotas de prises de sébastes aux yeux jaunes à 50 t (O'Connell, comm. pers.).

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Parmi les espèces de sébastes, le sébaste aux yeux jaunes se distingue par sa grande taille, son exceptionnelle longévité et sa maturité tardive. Ces caractères en font cependant une espèce particulièrement vulnérable à la mortalité causée par les activités humaines. D'après les estimations, son taux de mortalité naturelle serait extrêmement faible (0,02).

La pêche représente la principale menace connue pour les populations de sébastes aux yeux jaunes de la Colombie-Britannique. L'espèce est particulièrement vulnérable aux pêches commerciale et récréative en raison de son habitat côtier et de sa grande désirabilité (en raison de sa grande taille). On ne connaît pas en détail la récolte chez les peuples autochtones (actuelle et passée), mais l'espèce a probablement été pêchée à des fins alimentaires pendant des siècles. L'espèce était certainement pêchée à des fins commerciales et récréatives au cours de la première moitié du XX^e siècle. Les données concernant les prises sont essentiellement inexistantes avant les années 1950 et lacunaires jusqu'au milieu des années 1980, mais on présume que les prises étaient considérables et qu'elles avaient une incidence particulièrement importante compte tenu des paramètres du cycle vital du sébaste aux yeux jeunes. Les renseignements concernant les prises commerciales se sont améliorés depuis les années 1980, et les prises sont en baisse depuis en raison de l'abondance réduite de l'espèce et de l'imposition de mesures de gestion plus strictes. La pêche récréative demeure mal connue. Des signes indiquent cependant que cette pêche a diminué dans les eaux intérieures depuis les années 1980, mais la pêche récréative au sébaste au cours de la dernière décennie pourrait avoir augmenté à Haida Gwaii.

La pêche est pratiquée depuis plus longtemps dans les eaux intérieures comprises entre l'île de Vancouver et le continent, où la population a crû rapidement au fil du dernier siècle, qu'elle ne l'était dans les eaux extérieures. Essentiellement, la zone intérieure tout entière est facilement accessible pour les amateurs de pêche récréative, alors que de grandes portions de la zone extérieure ne sont accessibles qu'aux grands navires de pêche commerciale.

Depuis la mise en œuvre de la Stratégie de conservation des sébastes en 2001, les pêcheurs ont fortement réduit leurs prises commerciales de sébastes aux yeux jaunes afin de respecter l'objectif de récolte fixé à 1,5 %. En outre, 164 zones (aires de conservation des sébastes) sont interdites à la pêche aux sébastes, et on a élargi les programmes de suivi des prises ainsi que la recherche sur l'évaluation des stocks. De telles mesures ont permis de s'attaquer à la principale menace pesant sur l'espèce. Les mesures de contrôle sont plus exigeantes pour les pêches commerciales (quotas et surveillance intensive des prises par espèce) que pour les pêches récréatives (limites de prises et surveillance limitée).

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Le sébaste aux yeux jaunes fait partie des plus grandes espèces de sébastes. On ignore son rôle écologique, mais, compte tenu de sa longévité, de sa taille et de sa nature piscivore, il joue sans doute un rôle important dans la structure des écosystèmes de récifs rocheux du littoral. Par ailleurs, le sébaste aux yeux jaunes occupe une place de choix dans les pêches autochtone, récréative et commerciale.

Les légendes de la Première nation Kwicksutineuk-ah-kwaw-ah-mish, située sur l'île Gilford (archipel de Broughton), parlent d'un monde sous-marin habité par diverses espèces animales, dont le « glowuksum », ou sébaste aux yeux jaunes (figure 30; Sewid, comm. pers., 2005).



Figure 33. Photographie d'une œuvre de l'artiste-peintre Alan James montrant un « glowuksum » (sébaste aux yeux jaunes), personnage habitant un monde sous-marin dans les légendes de la Première nation Kwicksutineuk-ah-kwaw-ah-mish; œuvre conservée sur l'île Gilford, en Colombie-Britannique. Photo de S. Wallace.

Dans le sud-ouest des îles de la Reine-Charlotte se trouve l'île *Sgan Gwaii*, dont le nom signifie « île des yeux jaunes », « sgan » étant le terme employé par les Haïdas pour désigner le sébaste aux yeux jaunes (Jones, 1999). Chez les Haïdas, l'île est connue pour son abondance de sébastes aux yeux jaunes; on y dit qu'il est possible de pêcher l'espèce quelles que soient les conditions météorologiques. Sur l'île *Sgan Gwaii*, le site Ninstints, qui a été le principal village des Haïdas Kunghit, a été désigné site du patrimoine mondial par l'UNESCO.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

À l'échelle internationale, le sébaste aux yeux jaunes ne bénéficie d'aucune désignation de statut. Dans les eaux états-uniennes au sud de la Colombie-Britannique, l'espèce est désignée « surexploitée ». En Colombie-Britannique, le sébaste aux yeux jaunes est protégé par diverses restrictions, sous forme de quotas de prises imposés aux pêches commerciale et récréative. De 2001 à 2002, conformément à la Stratégie de conservation des sébastes, les autorités ont abaissé le total autorisé des captures (TAC) de sébastes aux yeux jaunes de 50 % dans la zone extérieure et de 75 % dans la zone intérieure afin de respecter le taux de capture cible fixé 1,5 %. Pour l'ensemble de la côte, le TAC, tous secteurs confondus, s'établissait à 300 t pour la période 2005-2006. Des aires de conservation des sébastes (zones fermées à la pêche) protègent 20 % de l'habitat extérieur et 30 % de l'habitat intérieur des sébastes. L'interdiction vise à protéger aussi bien le sébaste aux yeux jaunes que les autres espèces de sébastes côtiers.

RÉSUMÉ TECHNIQUE (1) - Population des eaux extérieures de l'Océan Pacifique

Sebastes ruberrimus

Sébaste aux yeux jaunes

Yelloweye Rockfish

(Population des eaux extérieures de l'Océan Pacifique)

(Pacific Ocean outside waters population)

Répartition au Canada : Dans les eaux marines de l'Océan Pacifique, depuis la frontière de l'État de l'Alaska, au nord, jusqu'à la frontière de l'État de Washington, au sud, à l'exception des eaux dans les détroits de Johnston, de Georgie et de la Reine-Charlotte.

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	66 ans (p. 25 à 27)
<i>Tendance et dynamique de la population</i>	
Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix dernières années (p. 69 et 70) Relevé de pêche aux lignes : hausse non significative de 1997 à 2002 <ul style="list-style-type: none"> • Relevé de pêche à la palangre : baisse non significative (40 %) de 1995 à 2004 • CPUE à la ligne à main : baisse de 85 % de 1986 à 2004 • CPUE à la palangre : baisse de 59 % de 1986 à 2004 • CPUE au chalut : aucune tendance de 1996 à 2004 	Probablement en déclin, mais la réduction ne peut être quantifiée.
Pourcentage prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix prochaines années.	Sans objet
Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours d'une période de dix ans, couvrant une période antérieure ou ultérieure.	Sans objet
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles?	Oui
Est-ce que les causes du déclin sont clairement comprises?	Oui
Est-ce que les causes du déclin ont effectivement cessé?	Non
Tendance observée du nombre de populations	Sans objet
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	N^{bre} d'individus matures
Total	Inconnu (p. 49)
Total global	

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence (km ²)	78 000 km ² (p. 14 et 15)
Tendance observée de la zone d'occurrence	Probablement stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occupation?	Non
Superficie estimée de la zone d'occupation (km ²)	40 000 km ² (p. 16)
Tendance observée de la zone d'occupation	Probablement stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occupation?	Non
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre d'emplacements actuels	Sans objet
Tendance du nombre d'emplacements	Sans objet
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements?	Sans objet
Tendance observée de l'aire de l'habitat	Stable

Analyse quantitative

	Analyse non effectuée
--	-----------------------

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

La pêche est la principale menace connue, actuelle et antérieure. Les prises de la pêche commerciale sont gérées selon un quota et sont bien surveillées. Les prises de la pêche récréative sont gérées par limites de prises et ne sont pas bien surveillées.

Immigration de source externe

Statut des populations de l'extérieur? États-Unis : Washington-Californie : en déclin (<i>depleted</i>); Alaska : saines (<i>healthy</i>)	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible (dispersion des larves)
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Oui

Statut existant

COSEPAC : Espèce préoccupante (novembre 2008)

Statut et justification de la désignation

Statut : Espèce préoccupante	Code alphanumérique : Sans objet
Justification de la désignation : Cette espèce fait partie d'un complexe de sébastes côtiers qui est exploité par les pêches commerciales, récréatives et autochtones. Les caractéristiques de son cycle vital rendent l'espèce particulièrement vulnérable à une mortalité causée par les humains; l'âge maximal enregistré est de 120 ans et la durée de génération est estimée à 70 ans. Les relevés indépendants des pêches au cours des 10 dernières années ne montrent pas de déclin significatifs, alors que les déclin sur une période de 19 ans dans les captures commerciales par unité d'effort ne semblent pas représenter l'abondance avec précision. Les quotas de pêche ont été réduits de façon importante depuis le début des années 1990 jusqu'à de récentes années; des zones fermées sont en place et des restrictions sur la récolte devraient permettre de maintenir le taux de prises à un faible niveau dans l'avenir. Une désignation d'espèce préoccupante est conforme aux caractéristiques du cycle vital et aux retraits continus et probables par la pêche.	

Applicabilité des critères

Critère A (Déclin du nombre total d'individus matures) : Ne s'applique pas, car les indices d'abondance fiables ne démontrent aucun déclin de plus de 30 % au cours de trois générations.
Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Ne s'applique pas, car la zone d'occurrence excède 20 000 km ² , et la zone d'occupation est supérieure à 2 000 km ² .
Critère C (Petite population et déclin du nombre d'individus matures) : Ne s'applique pas, car la taille estimée de la population dépasse 10 000 individus.
Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Ne s'applique pas, car le nombre d'individus matures excède 1 000, et la zone d'occupation est supérieure à 20 km ² .
Critère E (Analyse quantitative) : Analyse non effectuée

RÉSUMÉ TECHNIQUE (2) - Population des eaux intérieures de l'Océan Pacifique

Sebastes ruberrimus

Sébaste aux yeux jaunes

Yelloweye Rockfish

(Population des eaux intérieures de l'Océan Pacifique)

(Pacific Ocean inside waters population)

Répartition au Canada : Dans les eaux marines des détroits de Johnstone, de Georgie et de la Reine-Charlotte

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	70 ans (p. 25 à 27)
Tendance et dynamique de la population	
Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix dernières années (p. 69 et 70) <ul style="list-style-type: none"> • Relevés à bord de submersibles – baisse, 20 ans • CPUE à la ligne – baisse de 59 % en 19 ans • CPUE à la palangre – baisse de 49 % (négligeable) en 19 ans 	Probablement en déclin, mais la réduction ne peut être quantifiée.
Pourcentage prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix prochaines années.	Sans objet
Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours d'une période de dix ans, couvrant une période antérieure ou ultérieure.	Sans objet
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles?	Oui
Est-ce que les causes du déclin sont clairement comprises?	Oui
Est-ce que les causes du déclin ont effectivement cessé?	Non
Tendance observée du nombre de populations	Sans objet
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Sans objet

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	N ^{bre} d'individus matures
	Inconnu (p. 49)
Total global	

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence (km ²)	4 200 km ² (p. 14 et 15)
Tendance observée de la zone d'occurrence	Probablement stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation?	Non
Superficie estimée de la zone d'occupation (km ²)	1 600 km ² (p. 16)
Tendance observée de la zone d'occupation	Probablement stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation?	Non
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre d'emplacements actuels	Sans objet
Tendance du nombre d'emplacements	Sans objet
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements?	Sans objet
Tendance observée de l'aire de l'habitat	Stable

Analyse quantitative

	Analyse non effectuée
--	-----------------------

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

La pêche est la principale menace connue, actuelle et antérieure. Les prises de la pêche commerciale sont gérées selon un quota et sont bien surveillées. Les prises de la pêche récréative sont gérées par limites de prises et ne sont pas bien surveillées.

Immigration de source externe

Statut des populations de l'extérieur? La population des eaux extérieures est « préoccupante », mais génétiquement différente.	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible (dispersion des larves)
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Non – unité désignable unique

Statut existant

COSEPAC : Espèce préoccupante (novembre 2008)

Statut et justification de la désignation

Statut : Espèce préoccupante	Code alphanumérique : Sans objet
Justification de la désignation : Cette espèce fait partie d'un complexe de sébastes côtiers qui est exploité par les pêches commerciales, récréatives et autochtones. Les caractéristiques de son cycle vital rendent l'espèce particulièrement vulnérable à une mortalité causée par les humains; l'âge maximal enregistré est de 120 ans et la durée de génération est estimée à 66 ans. Les relevés indépendants des pêches au cours des 20 dernières années ne montrent pas de déclin significatifs, alors que les déclin sur une période de 19 ans dans les captures commerciales par unité d'effort ne semblent pas représenter l'abondance avec précision. Les quotas de capture commerciale ont été réduits et des restrictions sur la récolte devraient permettre de maintenir le taux de prises à un faible niveau dans l'avenir. De plus, des zones ont été fermées à la pêche commerciale et récréative. Une désignation d'espèce préoccupante est conforme aux caractéristiques du cycle vital et aux retraits continus et probables par la pêche.	

Applicabilité des critères

Critère A (Déclin du nombre total d'individus matures) : Ne s'applique pas, car les indices d'abondance fiables ne démontrent aucun déclin de plus de 30 % au cours de trois générations.
Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : La zone d'occurrence est inférieure à 20 000 km ² , et la zone d'occupation est inférieure à 2 000 km ² , mais rien n'indique que la population est sévèrement fragmentée ou qu'elle subit des fluctuations extrêmes.
Critère C (Petite population et déclin du nombre d'individus matures) : Ne s'applique pas, car la taille estimée de la population dépasse probablement 10 000 individus.
Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Ne s'applique pas, car le nombre d'individus matures excède 1 000, et la zone d'occupation est supérieure à 20 km ² .
Critère E (Analyse quantitative) : Analyse non effectuée

SOURCES D'INFORMATION

La plupart des renseignements de nature technique que renferme le présent la rapport de situation proviennent de Yamanaka *et al.* (2006), dont la source est citée plus bas.

Argue, A.W. 2005. Comm. pers., entretien avec L. Yamanaka, réunion sur la conservation du sébaste tenue en décembre 2005, conseiller spécial, gestion de la pêche en mer en Colombie-Britannique.

Argue, A.W., et M.P. Shepard. 2005. Historical commercial catch statistics for Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) in British Columbia, 1828 to 1950, Can. Tech. Rep. Fish. Aquatic Sci. 2601, 595 p.

Bjorkstedt, E.P., L.K. Rosenfeld, B.A. Grantham, Y. Shkedy et J. Roughgarden. 2002. Distribution of larval rockfishes *Sebastes* spp. across nearshore fronts in a coastal upwelling region, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 242: 215-228.

Boas, F. 1895. The social organization and secret societies of the Kwakiutl Indians, rapport annuel de 1895 du conseil d'administration de la Smithsonian Institution.

Boehlert, G.W., et M.M. Yoklavich. 1984. Reproduction, embryonic energetics, and the maternal-fetal relationship in the viviparous genus *Sebastes* (Pisces: Scorpaenidae), *Biol. Bull.* 167:354-370.

Canada. 1886. Report of the Dominion Inspector of Fisheries.

Canada. 1888. Report of the Dominion Inspector of Fisheries.

Collicutt, L.D., et T.F. Shardlow. 1990. Strait of Georgia sport fishery creel survey statistics for salmon and groundfish, 1989, *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquatic Sci.* 2087, 75 p.

Collicutt, L.D., et T.F. Shardlow. 1992. Strait of Georgia sport fishery creel survey statistics for salmon and groundfish, 1990, *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquatic Sci.* 2109, 76 p.

Department of Fish and Game de l'Alaska. Site Web accessible à l'adresse <http://www.adfg.state.ak.us/pubs/notebook/fish/rockfish.php>.

Diamond Management Consulting Ltd. 2005. Commercial groundfish integration proposal, 65 p.

Ford, J.K.B., G.M. Ellis, L.G. Barrett-Lennard, A.B. Morton, R.S. Palm et K.C. Balcomb III. 1998. Dietary specialization in two sympatric populations of killer whales (*Orcinus orca*) in coastal British Columbia and adjacent waters, *Can. J. Zool.* Vol. 76: 1456-1471.

Hart, J.L. 1973. Pacific Fishes of Canada, Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, 740 p.

Jagiello, T., A. Hoffmann, J. Tagart et M. Zimmermann. 2003. Demersal groundfish densities in trawlable and untrawlable habitats off Washington: implications for the estimation of habitat bias in trawl surveys, *Fish. Bull.* 101(3): 545-565.

- Jones, R., 1999. Haida names and utilization of common fish and marine mammals, p. 39-48 in N. Haggan et A. Beattie (éd.), Back to the Future: Reconstructing the Hecate Strait Ecosystem, Fisheries Centre Research Reports 7(3), 65 p.
- Kimura, M., et J. Crow. 1964. The number of alleles that can be maintained in a finite population, *Genetics* 49: 725-738.
- Kokita, T., et M. Omori. 1999. Long distance dispersal of larval and juvenile rockfish, *Sebastes thompsoni*, with drifting seaweed in the Tohoku area, northwest Pacific, estimated by analysis of otolith microstructure, *Bull. Mar. Sci.* 65(1): 105-118.
- Kramer, D.E., et V.M. O'Connell. 1995. Guide to northeast Pacific rockfishes: genera *Sebastes* and *Sebastolobus*, Alaska Sea Grant, Marine Advisory Bulletin 25, 78 p.
- Kronlund, A.R., et K.L. Yamanaka. 1997. Analysis of ZN Hook and line logbook data: Strait of Georgia management region, Canadian Stock Assessment Secretariat Res Doc 97/135, 44 p.
- Kronlund, A.R., et K.L. Yamanaka. 2001. Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) life history parameters assessed from areas with contrasting fishing histories, Spatial Processes and Management of Marine Populations, Sea Grant College Program de l'Alaska, AK-SG-01-02, p. 257-280
- Lamb, A., et P. Edgell. 1986. Coastal Fishes of the Pacific Northwest, Harbour Publishing, Madeira Park (Colombie-Britannique), CANADA, 224 p.
- LeBrasseur, R. 1970. Larval fish species collected in zooplankton samples from the northeastern Pacific Ocean, Technical report (Fisheries Research Board of Canada) 175, 47 p.
- Lea, R.N., R.D. McAllister et D.A. VenTresca. 1999. Biological aspects of nearshore rockfishes of the Genus *Sebastes* from central California, Dept. Fish. Game de la Californie, Fish Bull. 177: 109.
- Lewis P.O., et D. Zaykin. 2001. Genetic Data Analysis: Computer program for the analysis of allelic data, Version 1.0 (d16c), programme informatique offert gratuitement par les auteurs sur Internet à l'adresse <http://lewis.eeb.uconn.edu/lewishome/software.html>.
- Lohead, J.K., et K.L. Yamanaka. 2004. A new longline survey to index inshore rockfish (*Sebastes spp.*): summary report on the pilot survey conducted in Statistical Areas 12 and 13, August 17 - September 6, 2003, Can Tech Rep. Fish Aquat. Sci. 2567.
- Lohead, J.K., et K.L. Yamanaka. 2005. Summary report for the inshore rockfish (*Sebastes spp.*) longline survey conducted in Statistical Areas 12 and 13, August 24 - September 10, 2004, Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2627.
- Loeb, V., M.M. Yoklavich et G. Cailliet. 1995. The importance of transport processes in recruitment of rockfishes (Genus *Sebastes*) to nearshore areas of Monterey Bay, California, Moss Landing Mar. Lab. R/F-142, 1991-94, p. 79-95.
- Love, M.S., M. Carr et L. Haldorson. 1991. The ecology of substrate associated juveniles of the genus *Sebastes*, *Env. Biol. Fish.* 30:225-243.

- Love, M.S., M.M. Yoklavich et L. Thorsteinson. 2002. The Rockfishes of the Northeast Pacific, University of California Press, Berkley et Los Angeles (Californie), 404 p.
- Maynard, J., 2005. Comm. pers., correspondance par courriel avec S. Wallace, septembre 2005, président, Sports Fishing Advisory Board, Campbell River (Columbie-Britannique).
- Mecklenburg, C., T. Mecklenburg et L. Thorsteinson. 2002. Fishes of Alaska, American Fisheries Society, Bethesda (Maryland).
- Methot, R., et K. Piner. 2002. Rebuilding analysis for canary rockfish update to incorporate results of coastwide assessment in 2002, *in* Volume 1 Status of the Pacific Coast groundfish fishery through 2002 and recommended acceptable biological catches for 2003 (Stock Assessment and Fishery Evaluation), Pacific Fishery Management Council, Portland (Oregon).
- Miller, J. A., et A.L. Shanks. 2004. Ocean-estuary coupling in the Oregon upwelling region: abundance and transport of juvenile fish and of crab megalopae, *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 271:267-279.
- Moser, H.G., et G.W. Boehlert. 1991. Ecology of pelagic larvae and juveniles of the genus *Sebastes*, *Env. Biol. Fish.* 30:203-224.
- Munk, K.M. 2001. Maximum ages of groundfishes in waters off Alaska and British Columbia and considerations of age determination, *Alaska Fish. Res. Bull.* 8:12-21.
- Murie, D.J., D.C. Parkyn, B.G. Clapp et G.G. Krause. 1994. Observations on the distribution and activities of rockfish, *Sebastes* spp., in Saanich Inlet, British Columbia, from the Pisces IV submersible, *Fish. Bull.* 92:313-323.
- Nyce, H. 2005. Comm. pers., correspondance par courriel avec S. Wallace, septembre 2005, directeur de Fisheries & Wildlife, Nisga'a Wildlife Committee et Joint Fisheries Management Committee, gouvernement Nisga'a Lisims, New Aiyansh (Columbie-Britannique).
- O'Connell, V.M. 2005. Comm. pers., correspondance par courriel avec L. Yamanaka, septembre 2005, biologiste, Stock assessment and management, Demersal Shelf Rockfish, Department of Fish and Game de l'Alaska, Sitka (Alaska), ÉTATS-UNIS.
- O'Connell, V.M., et D.W. Carlile. 1993. Habitat-specific density of adult Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) in the eastern Gulf of Alaska Fishery Bulletin, *Fish Bull.* 91(2): 304-309.
- O'Connell, V.M., C. Brylinski et D.W. Carlile. 2003. Demersal shelf rockfish assessment for 2004, NOAA, NMFS, Technical Rep.
- Olesiuk, P.F., M.A. Bigg, G.M. Ellis, S.J. Crockford et R.J. Wigen. 1990. An assessment of the feeding habits of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Strait of Georgia, British Columbia, based on scat analysis, *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* No. 1730, 135 p.
- Peden, A.E., et G. Gillespie. (Inédit). Marine fishes of British Columbia, document inédit préparé pour le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique.

- Phillips, J.B. 1957. A review of the rockfishes of California, Dept. Fish and Game de la Californie, *Fish Bull.* 104, Sacramento (Californie).
- Powles, H., V. Vendette, R. Siron et R. O'Boyle. 2004. Proceedings of the Canadian Marine Ecoregions Workshop, Can. Sci. Adv. Secretariat Proc. Ser. 2004/016, 47 p.
- Richards, L.J. 1986. Depth and habitat distributions of three species of rockfish (*Sebastes*) in British Columbia: observations from the submersible PISCES IV, *Env. Biol. of Fishes* 17(1): 13-21.
- Richards, L.J., et A.J. Cass 1985. Transect counts of rockfish in the Strait of Georgia from the submersible *Pisces IV*, October & November 1984, Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 511, 99 p.
- Ricker, W.E., 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons, *Bulletins de l'office des recherches sur les pêcheries du Canada*, 191F, Ottawa, xxi + 409 p.
- Rosenthal, R.J., V.M. Moran-O'Connell et M.C. Murphy. 1988. Feeding ecology of ten species of rockfishes (Scorpaenidae) from the Gulf of Alaska, *Calif. Fish Game* 74:16-37.
- Schnute, J.T., et R. Haigh. 2007. Compositional analysis of catch curve data with an application to *Sebastes maliger*, *ICES J. Mar. Sci.* 64:218-233.
- Sewid, T. 2005. Conversation téléphonique avec S. Wallace, septembre 2005, Première nation Kwakwaka'wakw, Village Island Native Cultural Tours, Sayward (Columbia-Britannique).
- Steiner, R.G. 1979. Food habits and species composition of neritic reef fishes off Depoe Bay, Oregon, thèse de maîtrise, Oregon State Univ.
- Stewart, F. L. 1975. The seasonal availability of fish species used by the Coast Tsimshians of Northern British Columbia, *Syesis* 8: 375-388.
- Wallace, F.R. 2001. Status of the Yelloweye Rockfish resource in 2001 for Northern California and Oregon waters, 86 p., Appendix to Status of the Pacific Coast Groundfish Fishery through 2001 and Recommended Acceptable Catches for 2002, Pacific Fishery Management Council, Portland (Oregon).
- Wallace, F.R., T. Tsou et T. Jagielo. 2005. Status of Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) off the U.S. West Coast in 2005, in Volume 1: Status of the Pacific coast groundfish fishery through 2004 and stock assessment and fishery evaluation, publié en septembre 2005, Pacific Fishery Management Council, 7700 NE Ambassador Place, Suite 200, Portland (Oregon) 97220-1384.
- Wallace, F.R., T.-S. Tsou, R. Jagielo et Y.W. Cheng. 2006. Status of Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) off the U.S. West Coast in 2006, Pacific Fisheries Management Council, Portland (Oregon), 141 p. Accessible à l'adresse <http://www.pcouncil.org>
- Wyllie Echeverria, T. 1986. Sexual dimorphism in four species of rockfish genus *Sebastes* (Scorpaenidae), *Env. Biol. Fish.* Vol.15, No.3, p. 181-190.

- Wyllie Echeverria, T. 1987. Thirty-four species of California rockfishes: maturity and seasonality of reproduction, *Fish. Bull.* 85: 229-250.
- Yamanaka, K.L. 2005. Data Report for the Research Cruise Onboard the CCGS *John P. Tully* and the *F/V Double Decker* to Bowie Seamount and Queen Charlotte Islands July 31st to August 14th 2000, Can. Data. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1163, vii + 46 p.
- Yamanaka, K.L., et A.R. Kronlund 1997. Analysis of longline logbook data for the west coast Vancouver Island Yelloweye Rockfish fishery, Canadian Stock Assessment Secretariat Research Document 97/134, 41 p.
- Yamanaka, K.L., et L.C. Lacko. 2001. Inshore Rockfish (*Sebastes ruberrimus*, *S. maliger*, *S. caurinus*, *S. melanops*, *S. nigrocinctus*, and *S. nebulosus*) Stock Assessment for the West Coast of Canada and Recommendations for Management, Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2001/139.
- Yamanaka, K.L., R.E. Withler et K. M. Miller. 2000. Structure of Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) Populations in British Columbia, Canadian Stock Assessment Secretariat Research Document 2000/172, 32 p.
- Yamanaka, K.L., L.C. Lacko, J.K. Lochead, J. Martin, R. Haigh, C. Grandin et K. West. 2004a. Stock Assessment Framework for Inshore Rockfish, Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2004/068.
- Yamanaka, K.L., J.K. Lochead et C. Dykstra, 2004b. Summary of non-halibut catch from the standardized stock assessment survey conducted by the International Pacific Halibut Commission in british Columbia from May 27 to August 11, 2003, Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2535, iv + 53p.
- Yamanaka, K.L., L.C. Lacko, R. Withler, C. Grandin, J.K. Lochead, J.C. Martin, N. Olsen et S.S. Wallace. 2006. A review of Yelloweye Rockfish (*Sebastes ruberrimus*) along the Pacific coast of Canada: biology, distribution and abundance trends, Canadian Science Advisory Secretariat Res. Doc. 2006/076, x + 54 pages.
- Yoklavich, M.M., et G.W. Boehlert. 1991. Uptake and utilization of ¹⁴C-glycine by embryos of *Sebastes melanops*, *Env. Biol. Fishes* 30, 147-153.
- Yoklavich, M.M., H.G. Greene, G.M. Caillet, D.E. Sullivan, R.N. Lea et M.S. Love. 2000. Habitat associations of deep-water rockfishes in a submarine canyon: an example of a natural refuge, *Fish. Bull.* 98,625-641.
- Yoklavich, M.M., V.J. Loeb, M. Nishimoto et B. Daly. 1996. Nearshore assemblages of larval rockfishes and their physical environment off central California during an extended El nino event, 1991-1993, *Fish. Bull.* 94:766-782.

Annexe A. Estimation du taux de mortalité totale à partir des courbes de capture de Ricker (1980) établies d'après les données sur l'âge des sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre de relevés scientifiques

1. Les relevés

a) Navires de recherche affrétés

En collaboration avec l'industrie de la pêche commerciale aux lignes ciblant les sébastes, on a effectué des relevés scientifiques en 1997 dans le but de déterminer les effets de la pêche sur le taux de capture et le profil démographique des populations dans certains sites repères de la zone extérieure. Les membres de l'industrie ont choisi deux paires distinctes de zones de pêche ayant des historiques différents en matière de pêche (un site peu exploité et un site fortement exploité). La première paire se situe au large de la partie sud-ouest des îles de la Reine-Charlotte, et la seconde, au large de la côte nord-ouest de l'île de Vancouver. On a qualifié les sites de Tasu et de Triangle de peu exploités, et ceux de Flamingo et Topknot, de fortement exploités (Kronlund et Yamanaka, 2001).

Les prélèvements ont eu lieu durant deux saisons, soit à l'automne et au printemps. Comme les taux de capture et le profil démographique des populations n'affichaient aucune différence, on a regroupé les données pour qu'elles représentent des relevés annuels (Yamanaka *et al.*, 2004a). À chaque site, on a mené des relevés à deux intervalles de profondeur (de 37 à 110 m et de 111 à 201 m) en visant un total de 200 poissons à chaque profondeur. Par la suite, on a filtré les données en fonction de la profondeur pour conserver uniquement celles associées aux profondeurs de 80 à 225 m.

b) Évaluation normalisée des stocks de la Commission internationale du flétan du Pacifique

Chaque année, la Commission internationale du flétan du Pacifique (CIFP) effectue une évaluation normalisée des stocks (ENS) pour évaluer les populations de flétans du Pacifique, depuis le sud de l'Oregon jusqu'à l'archipel des Aléoutiennes en passant par la Colombie-Britannique. Des navires de pêche commerciale affrétés explorent un périmètre de pêche fixe à l'aide d'engins de pêche conventionnels normalisés. Depuis 2003, dans la partie de l'étude portant sur la Colombie-Britannique (secteur 2B de la CIFP), on recueille des données sur les prises totales, ventilées par espèce, et on prélève des échantillons biologiques de sébastes (Yamanaka *et al.*, 2004b). Les données sur l'âge tirées des sébastes aux yeux jaunes prélevés dans le cadre des relevés réalisés en 2003 et en 2004 ont servi à établir les courbes des prises. Les données sur l'âge n'ont pas été filtrées en fonction de la profondeur.

c) Relevé à la palangre du ministère des Pêches et des Océans

En 2003, le ministère des Pêches et des Océans a entrepris un relevé à la palangre ciblant les sébastes côtiers dans la partie nord de la zone intérieure (secteurs statistiques n^{os} 12 et 13), de Campbell River à l'île Hope (Lochead et Yamanaka, 2004). Les chercheurs ont procédé par échantillonnages aléatoires stratifiés (de 40 à 70 m et de 71 à 100 m). L'analyse utilise les données recueillies en 2003 et en 2004; les données sur l'âge ne sont pas filtrées en fonction de la profondeur.

2. Données sur l'âge

Au laboratoire de détermination de l'âge de la Station biologique du Pacifique (SBP), les chercheurs ont attribué un âge aux otolithes sagittaux prélevés dans le cadre des relevés au moyen de la technique de brûlage des otolithes (MacLellan, 1997). Les données sur l'âge sont conservées à la SBP, dans la base de données sur les poissons de fond GFBio.

Pour normaliser les âges, dans chacune des paires de relevés par navire de recherche affrété, on a ajouté un an aux données du premier relevé avant de combiner les âges tirés des deux relevés aux fins de l'analyse. Par exemple, on a ajouté un an à l'âge des poissons capturés en 1997, puis on a combiné les âges résultants aux données sur l'âge de 1998.

3. Méthodes de courbes de capture (Ricker, 1980, section 2.2 : Courbes de capture simples, p. 36)

On regroupe les fréquences selon l'âge en classes représentant chacune une année. Les classes pour lesquelles la fréquence est égale à zéro sont éliminées. Il n'y a pas de groupement d'âges. On applique une transformation logarithmique $-\log_{10}$ aux fréquences et on réalise la régression pour toutes les données qui suivent l'âge où la fréquence est maximale. Le taux de mortalité totale (Z) se calcule en multipliant la pente de la droite de régression par 2,3026. Les graphiques indiquent aussi les valeurs de r^2 des droites de régression (figure 1).

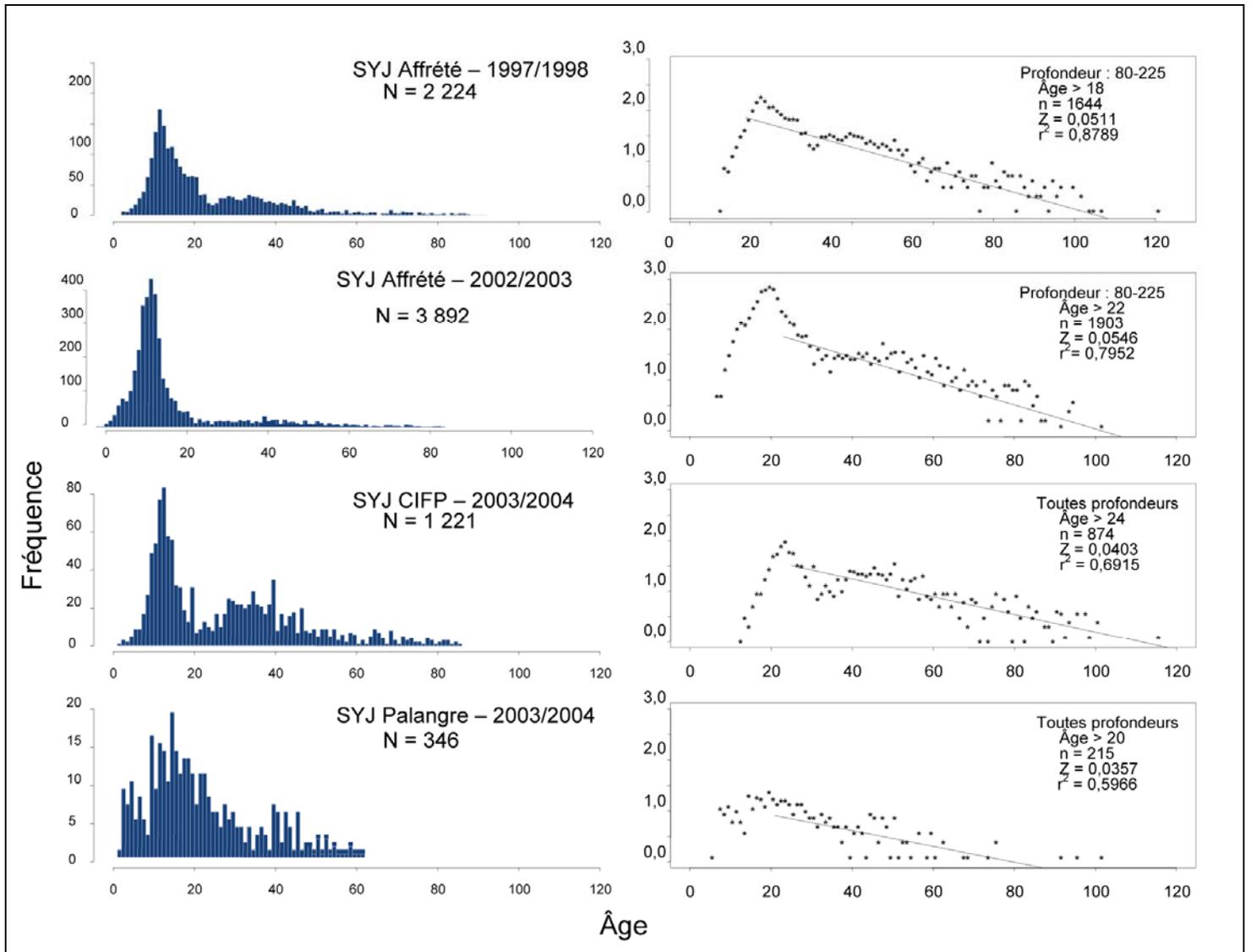


Figure 1A. Fréquence selon l'âge (graphiques de gauche), et transformation logarithmique des fréquences avec droite de régression, taux de mortalité totale calculé (Z) et valeur de r^2 d'après les relevés par navire de recherche affrété réalisés dans la zone extérieure en 1997 et en 1998 (premier graphique en haut à droite) et en 2002 et en 2003 (deuxième graphique à partir du haut à droite), l'ENS de la CIFP pour la zone extérieure (deuxième graphique à partir du bas à droite) et le relevé à la palangre réalisé par le ministère des Pêches et des Océans dans la zone intérieure (premier graphique en bas à droite)