

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Grenadier de roche *Coryphaenoides rupestris*

au Canada



**EN VOIE DE DISPARITION
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 grenadier de roche (*Coryphaenoides rupestris*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 44 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Note de production :

Le COSEPAC remercie Krista Baker et D. P. Swain qui ont rédigé le rapport de situation provisoire sur le grenadier de roche (*Coryphaenoides rupestris*), en vertu d'un contrat conclu avec Environnement Canada. La participation de l'agent contractuel à la rédaction du rapport de situation s'est terminée par l'acceptation du rapport provisoire. Howard Powles, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons marins du COSEPAC, avec l'aide de Peter Shelton, membre du Sous-comité de spécialistes des poissons marins a supervisé toutes les modifications apportées au rapport de situation durant la préparation ultérieure des rapports de situation intermédiaires de six mois et de deux mois.

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
Télec. : 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 roundnose grenadier *Coryphaenoides rupestris* in Canada.

Illustration de la couverture :
Grenadier de roche — Courtoisie du Département de Pêches et Océans.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2009.
N° de catalogue : CW69-14/563-2009F-PDF
ISBN 978-1-100-91359-9



Papier recyclé



COSEPAC

Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Novembre 2008

Nom commun

Grenadier de roche

Nom scientifique

Coryphaenoides rupestris

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

Les indices tirés de données de relevés des effectifs adultes démontrent un déclin de 98 % de 1978 à 1994 et un autre déclin de 1995 à 2003. Bien qu'une grande partie de la population vive à des profondeurs plus grandes que celles étudiées, ce qui ajoute des incertitudes à l'évaluation, cela constitue la meilleure information disponible pour évaluer le statut de l'espèce. L'espèce a une longue durée de vie (60 ans) et parvient tardivement à maturité (environ 10 ans), ce qui la rend vulnérable à la mortalité causée par les humains. Les prises commerciales étaient élevées dans les années 1960 et 1970, mais ont depuis connu un déclin, bien que la récolte ait toujours lieu.

Répartition

Océan Arctique, Océan Atlantique

Historique du statut

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



COSEPAC Résumé

Grenadier de roche *Coryphaenoides rupestris*

Information sur l'espèce

Le *Coryphaenoides rupestris*, généralement connu sous le nom français « grenadier de roche » et sous le nom anglais « roundnose grenadier » (et plus rarement « rock grenadier »), appartient à la famille des Macrouridae ou grenadiers. Il se distingue des autres grenadiers de l'Atlantique Nord par son museau lisse et arrondi et sa tête comprimée relativement courte.

Répartition

Le *Coryphaenoides rupestris* vit en bordure du talus continental et de la dorsale médio-atlantique de l'Atlantique Nord. Au large du Canada, il a été observé du détroit de Davis jusqu'au banc Georges, mais, selon les rapports, est plus abondant dans la partie septentrionale de son aire de répartition (plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve, détroit de Davis). Son aire de répartition dans l'Atlantique Nord-Ouest s'étend au-delà de la limite des 200 milles marins et hors du champ de compétence du Canada.

Habitat

Dans la partie occidentale de l'Atlantique Nord, des grenadiers de roche ont été recensés à des profondeurs variant entre 200 et 2 600 m, et, bien que les comptes rendus publiés sur les profondeurs de prédilection varient quelque peu, ils sont probablement plus abondants à plus de 800 à 1 000 m de profondeur. Le nombre d'individus matures tend à augmenter proportionnellement à la profondeur. Les températures de prédilection signalées oscillent entre 3,5 °C et 4,5 °C au Canada; elles sont légèrement plus chaudes dans les eaux européennes. La présence de l'espèce est fréquemment signalée à une certaine distance du fond (environ 100 m), mais les facteurs influant sur les mouvements verticaux ne sont pas bien connus.

Biologie

En partie parce que son habitat se trouve en eaux profondes, la biologie de l'espèce est relativement peu connue. Le grenadier de roche est relativement longévif et croit plutôt lentement, l'âge maximal rapporté étant de 60 ans et l'âge de maturité étant d'environ 10 ans chez la femelle. La durée d'une génération est d'environ 17 ans. Le grenadier de roche se nourrit d'une variété d'invertébrés de grands fonds, allant des amphipodes aux calmars.

Taille et tendances des populations

Les estimations de l'abondance minimale chalutable fondées sur les prises des relevés au chalut effectués dans une partie de l'aire de répartition canadienne ces dernières années se chiffrent en moyenne à 74 millions d'individus, toutes tailles confondues, et à 4,4 millions d'adultes. L'abondance estimée d'adultes dans ces secteurs est passée de 44 millions en 1996 à 2,6 millions en 2003. Il faut cependant reconnaître que ces chiffres présentés sous-estiment considérablement l'abondance de la population, car les relevés ne couvrent pas toutes les tranches de profondeur où vit l'espèce, ou la totalité de l'aire de répartition canadienne, et que les chaluts ne capturent pas tous les individus se trouvant sur leur route.

À l'exception du relevé automnal réalisé sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve (divisions 2J3KL de l'OPANO), tous les relevés de recherche annuels réalisés dans le Canada atlantique se limitent à des eaux trop peu profondes pour donner des indications sur les tendances de l'abondance de l'espèce. Les taux de prise des adultes évalués dans le cadre du relevé automnal le plus représentatif de tous ont chuté de 98 % entre 1978 et 1994 (une génération). Dans ce secteur, les relevés effectués après 1995 ne peuvent être comparés aux relevés des années antérieures en raison d'un changement d'engin, mais les taux de prise des récents relevés ont continué de chuter (de 91 % dans le cas des prises d'adultes entre 1996 et 2003). Les prises de grenadiers de roche faites dans le cadre de ces relevés sont restreintes à la zone extracôtière de la zone couverte, et l'aire de répartition de l'espèce s'étend bien au-delà des profondeurs visées par les relevés; les déclin peuvent donc ne pas refléter la situation dans l'ensemble de la population. Les analyses exposées dans la présente évaluation laissent croire qu'il est peu probable que des changements dans la répartition soient à l'origine des déclin indiqués par les indices des relevés, contrairement à une espèce apparentée, le grenadier berglax.

Les taux de prise de la pêche ont chuté de 74 % de 1967 à 1991. Les changements dans les taux de prise peuvent ne pas bien refléter les changements survenus dans l'abondance de la population; par exemple, des baisses des taux de prise d'espèces aux endroits où des agrégations seraient ciblées risquent de sous-estimer les diminutions de la taille des populations de poissons. Dans le cas de la pêche au grenadier de roche, certains prétendent que les baisses des taux de prise n'indiquent pas des diminutions de la biomasse de grenadiers, mais qu'elles traduisent plutôt des données faussées, des effets des règlements de pêche sur le comportement des pêcheurs ou des changements dans la disponibilité des grenadiers pour la pêche. Les analyses permettant de quantifier ces effets ne sont toutefois pas disponibles.

Facteurs limitatifs et menaces

Le grenadier de roche a fait l'objet d'une exploitation commerciale en raison d'une pêche dirigée dans le passé et de prises accessoires plus récemment. Une pêche dirigée s'est déroulée à la fin des années 1950 et au début des années 1960 en ciblant des concentrations de grenadiers de roche le long du talus des plateaux continentaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve. Les prises déclarées se chiffraient en moyenne à 26 000 tonnes par année de 1967 à 1978, puis ont chuté abruptement par la suite pour atteindre 5 000 tonnes par année dans les années 1980 et 600 tonnes par année au début des années 1990. Aucune pêche dirigée n'est actuellement autorisée, mais l'espèce est prise de façon accessoire. Le volume des captures est très incertain, mais, selon les estimations produites depuis 2000, il varierait de 60 à 5 400 tonnes par année.

Importance de l'espèce

Le grenadier de roche est un important poisson de grands fonds qui a fait l'objet d'une exploitation commerciale. Il ne serait étroitement apparenté à aucune des autres espèces du genre *Coryphaenoides*. Une autre espèce de ce genre se trouve dans les eaux canadiennes de l'Atlantique : le *Coryphaenoides guentheri* (Vaillant, 1888); d'autres espèces de l'Atlantique autrefois incluses dans le genre *Coryphaenoides* sont maintenant classifiées dans les genres *Nematonurus* et *Lionurus*.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

En 1974, un total autorisé des captures (TAC) a été fixé pour la pêche au grenadier de roche dans les eaux canadiennes. Les prises de cette pêche n'ont toutefois jamais atteint ce TAC. La pêche dirigée au *Coryphaenoides rupestris* est actuellement touchée par un moratoire dans les eaux canadiennes des sous-zones 2 et 3 de l'OPANO. Dans les eaux jouxtant la zone économique exclusive du Canada, la pêche n'est régie par aucun règlement, seul le maillage est régie. Les évaluations de l'espèce dans les eaux européennes indiquent des préoccupations relatives à la pêche non réglementée et recommandent de soumettre l'espèce à une gestion plus rigoureuse.



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

Grenadier de roche *Coryphaenoides rupestris*

au Canada

2008

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	5
Nom et classification.....	5
Description.....	5
Unités désignables	6
RÉPARTITION	6
Aire de répartition mondiale.....	6
Aire de répartition canadienne.....	7
HABITAT	8
Besoins en matière d'habitat	8
<i>Protection et propriété</i>	9
BIOLOGIE	10
Général.....	10
Âge et croissance	10
Reproduction	10
Survie	11
Physiologie	12
Déplacements et dispersion	12
Alimentation et relations interspécifiques.....	12
Comportement et adaptabilité.....	13
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	13
Données sur les activités de recherche.....	13
Tendances des taux de prise des relevés	16
Répartition géographique et tendance bathymétrique	19
Sommaire des tendances dégagées des relevés	25
Taux de prise de la pêche	25
Taille des populations	30
Évaluation du stock par l'OPANO	30
AIRE OCCUPÉE	31
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	32
SOMMAIRE DE LA SITUATION	35
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	36
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT.....	37
RÉSUMÉ TECHNIQUE.....	38
REMERCIEMENTS.....	40
SOURCES D'INFORMATION	40
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT.....	43
EXPERTS CONTACTÉS	43
EXPERTS CONTACTÉS (D.P. SWAIN)	44

Liste des figures

Figure 1. Illustration du <i>Coryphaenoides rupestris</i> (grenadier de roche)	5
Figure 2. Répartition mondiale du <i>Coryphaenoides rupestris</i> (grenadier de roche)	7
Figure 3. Répartition canadienne du <i>Coryphaenoides rupestris</i> (grenadier de roche) selon les données du ECNASAP.....	8

Figure 4.	Divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) mentionnées dans le présent rapport.....	14
Figure 5.	Distribution par ordre de longueur des prises de grenadiers de roche dans le cadre des relevés automnaux réalisés sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs	16
Figure 6.	Taux stratifiés moyens de prise de grenadiers de roche (toutes tailles confondues) pour les relevés automnaux réalisés sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs	17
Figure 7.	Taux stratifiés moyens de prise de grenadiers de roche (toutes tailles confondues) pour les relevés printaniers réalisés dans la sous-zone 3Ps (Banc de Saint-Pierre) et/ou les divisions 3LNO (les Grands Bancs) de l'OPANO.	18
Figure 8.	Taux stratifiés moyens de prise de grenadiers de roche adultes pour les relevés automnaux réalisés sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs.....	20
Figure 9.	Répartition géographique des prises de grenadiers de roche pour le relevé automnal réalisé sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs au cours de certaines années choisies entre 1978 et 1994.....	21
Figure 10.	Répartition géographique des prises de grenadiers de roche pour le relevé automnal réalisé sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs au cours de certaines années choisies entre 1995 et 2003.....	22
Figure 11.	Effet de la profondeur sur la densité locale de grenadiers de roche pour les relevés automnaux effectués au large de Terre-Neuve et du Labrador	23
Figure 12.	Répartition de la biomasse de grenadiers de roche en fonction de la profondeur	24
Figure 13.	Logarithme naturel (\log_e) des taux de prise normalisés (tonnes par heure) pour la pêche au grenadier de roche dans les sous-zones 2 et 3 de l'OPANO, calculés à partir des données sur les prises et l'effort de l'OPANO et du programme canadien d'observation des pêches.	26
Figure 14.	Secteurs de pêche traditionnels pour le grenadier de roche dans l'Atlantique Nord-Ouest.....	27
Figure 15.	Aire occupée par le grenadier de roche dans un sous-ensemble de strates-indices du relevé automnal des divisions 2J et 3K de l'OPANO.	32
Figure 16.	Prises déclarées et total autorisé des captures (TAC) de grenadiers de roche pour les sous-zones 2+3 de l'OPANO	33

Liste des tableaux

- Tableau 1. Aire occupée (en milliers de km²) par les grenadiers de roche (toutes tailles confondues et adultes seulement) lors du relevé automnal réalisé dans les divisions 2GHJ3KLMNO de l'OPANO pour certaines années choisies où la zone couverte était vaste..... 31
- Tableau 2. Débarquements signalés de grenadiers de roche (t), de 2000 à 2006 – Canada = eaux à l'intérieur de la zone économique exclusive (ZEE) étendue du Canada; OPANO = eaux à l'extérieur de la ZEE) 34

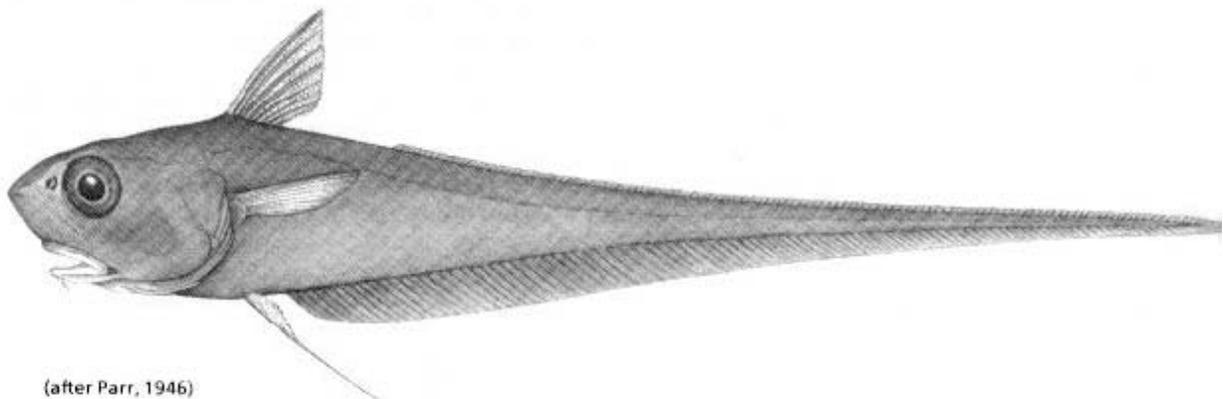
INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Le *Coryphaenoides rupestris* (Gunnerus, 1765), grenadier de roche, est un poisson marin de grands fonds de la famille des Macrouridae (grenadiers). Les synonymes couramment employés sont *Macrourus rupestris* (Günther, 1887), *Coryphaena rupestris* (Müller, 1776), *Macrourus stroemii* (Reinhardt, 1832), *Lepidolepus norvegicus* (Nilsson, 1832), *Macrurus norvegicus* (Nilsson, 1885) et *Coryphaenoides norvegicus* (Günther, 1862) (Cohen *et al.* 1990). Le nom commun français de cette espèce est grenadier de roche. Son nom commun anglais est roundnose grenadier, mais il est aussi connu sous les noms de rock grenadier, blunt-snouted grenadier et black grenadier.

Description

Le grenadier de roche présente un corps et une tête dont la forme est caractéristique de la famille des Macrouridae (figure 1). Son corps est court, légèrement comprimée et s'effile de façon uniforme pour former une queue pointue (Scott et Scott, 1988). Le *Coryphaenoides rupestris* peut atteindre une longueur totale (LT) de plus de 100 cm (Cohen *et al.*, 1990) (sa queue étant fréquemment endommagée, des longueurs préanales sont souvent données pour cette espèce). Sa tête est assez courte et comprimée, et représente environ 15 % de la longueur de son corps (Whitehead *et al.*, 1986). Le *C. rupestris* est de couleur brun moyen à gris et présente des orbites, une bouche, des chambres respiratoires et des nageoires noires à brunâtres (Cohen *et al.*, 1990). Il se distingue des autres grenadiers de l'Atlantique Nord par sa tête relativement courte et comprimée et son museau lisse et arrondi (Whitehead *et al.*, 1986). La disposition des écailles sur la membrane gulaire, le grand nombre de branchicténies sur le deuxième arc et la dentition mandibulaire réduite sont d'autres attributs distinctifs (Whitehead *et al.*, 1986).



(after Parr, 1946)

Figure 1. Illustration du *Coryphaenoides rupestris* (grenadier de roche), adaptée de Parr, 1946

Unités désignables

Les discussions sont nombreuses au sujet de la structure de la population du grenadier de roche (résumé par Atkinson, 1995). L'une des hypothèses avancées était qu'un seul stock se trouvait dans l'Atlantique Nord. Selon cette hypothèse, le frai a lieu au large de l'Islande, les œufs et les larves sont répartis passivement dans tout l'Atlantique Nord, et les individus matures retournent en Islande pour frayer. Toutefois, rien ne prouve que le grenadier de roche entreprend des migrations d'aussi grande échelle, et son aptitude limitée pour la nage rend de telles migrations peu probables. Une deuxième hypothèse avancée est que les populations autosuffisantes sont confinées à la dorsale médio-atlantique et à la partie nord-est de l'Atlantique. Selon cette hypothèse, les eaux dans le nord-ouest de l'Atlantique étant plus froides qu'ailleurs freinent la maturation, et cette région constitue un gouffre démographique alimenté par la dispersion d'œufs et de larves provenant d'autres régions. Une troisième hypothèse, corroborée par la présence de juvéniles des premiers stades et d'individus matures dans l'Atlantique Nord-Ouest jusqu'au plateau néo-écossais vers le sud, est que des populations locales occupent toute l'aire de répartition de l'espèce, y compris l'Atlantique Nord-Ouest. En s'appuyant sur la variation des alloenzymes, Logvinenko *et al.* (1983) ont conclu que des groupes isolés sur le plan reproductif sont présents dans les parties orientale, centrale et occidentale de l'Atlantique Nord. Faute de données permettant de conclure à une adaptation locale et à une différenciation génétique dans l'Atlantique Nord-Ouest, l'hypothèse de travail du présent rapport est que les grenadiers de roche présents dans les eaux au large du Canada atlantique, y compris dans les eaux plus profondes au-delà de la limite des 200 milles, forment une seule unité désignable.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le grenadier de roche est réparti sur les talus continentaux et la dorsale médio-atlantique dans la région tempérée de l'Atlantique Nord (figure 2). Dans la partie ouest de l'Atlantique Nord, il est présent depuis les eaux au large du cap Hatteras jusqu'à l'île de Baffin et le Groenland, vers le nord (Atkinson, 1995). Une capture isolée de deux individus a été signalée dans les Bahamas (Cohen *et al.*, 1990). Dans la partie est de l'Atlantique, l'espèce se trouve depuis les eaux au large de la Norvège jusqu'en Afrique du Nord, vers le sud (Kelly *et al.*, 1997).

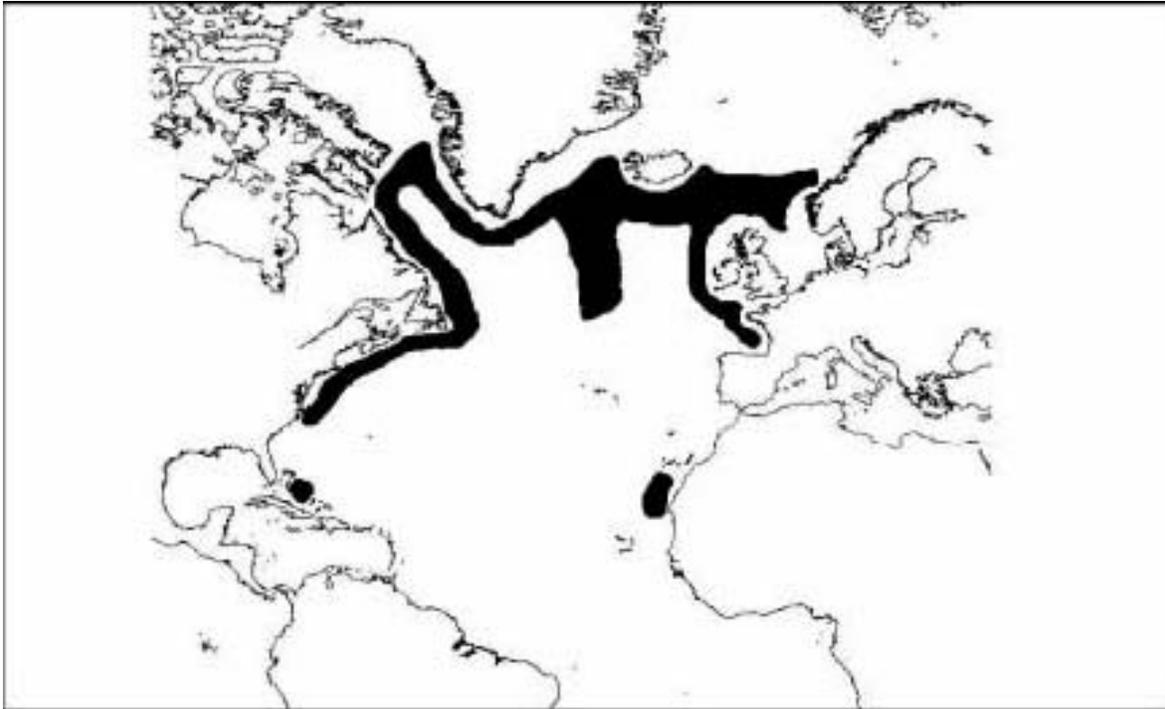


Figure 2. Répartition mondiale du *Coryphaenoides rupestris* (grenadier de roche), d'après Cohen *et al.* (1990)

Aire de répartition canadienne

Le grenadier de roche vit sur les talus continentaux. Par conséquent, la partie la plus profonde de son aire de répartition n'a pas été bien sondée. La figure 3 présente la répartition connue du grenadier de roche au sein de son aire de répartition canadienne, laquelle a été déterminée à partir des données tirées des relevés de recherche réalisés dans le cadre du projet d'évaluation stratégique de la côte est de l'Amérique du Nord. Les enregistrements visant le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent sont presque certainement erronés, car ils concernent des tranches d'eau moins profondes que celles normalement fréquentées par cette espèce. Les relevés inclus dans la base de données du projet ne couvrent pas les eaux les plus profondes où se trouve le grenadier de roche. Ce dernier a été capturé dans le cadre des relevés effectués dans le détroit de Davis, en bordure du talus continental au large de Terre-Neuve et du Labrador et le long du pourtour des Grands Bancs. Des captures occasionnelles ont été faites le long du talus du plateau néo-écossais, au large de la Nouvelle-Écosse (l'effort d'échantillonnage sur le plateau néo-écossais a été beaucoup plus énergique que celui dans le détroit de Davis, mais les eaux échantillonnées sont en général moins profondes qu'elles ne le sont plus au nord; ces relevés n'ont donc pas pu servir à déterminer l'abondance relative de grenadiers de roche dans ce secteur). En général, cette espèce semble être plus abondante dans la partie septentrionale de son aire de répartition canadienne (allant des Grands Bancs au détroit de Davis) qu'elle ne l'est plus au sud (Atkinson, 1995).



Figure 3. Répartition canadienne du *Coryphaenoides rupestris* (grenadier de roche) selon les données du ECNASAP. Les enregistrements provenant du golfe du Saint-Laurent sont probablement erronés et reposeraient sur une erreur d'identification. Voir également les figures 9 et 10 pour connaître la répartition des spécimens confirmés.

Des précisions concernant la répartition et de l'aire occupée par le grenadier de roche sont données plus loin, dans les sections portant sur les analyses des données des relevés de recherche.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Les observations publiées sur la répartition bathymétrique manquent un peu d'uniformité, mais il est clair qu'il s'agit d'une espèce vivant dans les eaux relativement profondes du talus. Dans la partie ouest de l'Atlantique Nord, on a rapporté la présence de grenadiers de roche à des profondeurs variant entre 180 et 2 200 m, la plus forte abondance s'observant à des profondeurs se situant entre 400 et 1 200 m (Haedrich et Merrett, 1988; Cohen *et al.*, 1990). La profondeur maximale de capture enregistrée au Canada est de l'ordre de 1 750 à 2 600 m (Atkinson, 1995). Les relevés effectués au large de Terre-Neuve entre 1995 et 1999 montrent que la densité de grenadiers de roche augmente proportionnellement à la profondeur, et ce, jusqu'à la distance maximale d'échantillonnage, les densités les plus élevées se trouvant à plus de 1 000 m de profondeur (Kulka, 2001). Les relevés effectués à l'ouest de l'Écosse montrent des taux de prise plus élevés à des profondeurs de 1 400 à 1 600 m et certains signes d'un déplacement vers des eaux plus profondes depuis les années 1990, probablement en raison d'un épuisement dans les eaux moins profondes (ICES, 2006).

Des renseignements supplémentaires sur la répartition bathymétrique sont donnés plus bas, dans les sections portant sur les analyses des données des relevés de recherche.

Les grenadiers de roche montrent une préférence pour les secteurs où le courant est faible ou nul et forment des concentrations denses dans les fosses océaniques, les gorges, les terrasses et les portions basales du talus (Zaferman, 1992). Zaferman (1992) a recensé le *Coryphaenoides rupestris* dans des agrégations au-dessus de pics et de pentes de monts sous-marins de la dorsale atlantique. En règle générale, le long de l'État de New York et de la Nouvelle-Angleterre, le *C. rupestris* préfère les zones de canyons au talus ouvert (Snelgrove et Haedrich, 1985).

Le grenadier de roche se trouve généralement dans des eaux où la température oscille de 3,5 °C à 4,5 °C au Canada (Atkinson, 1995) et dans des eaux plus chaudes au large de l'Europe (où la température atteint jusqu'à 6 ou 7 °C), mais les raisons de cette différence ne sont pas connues (Atkinson, 1995).

Les poissons de plus grande taille se trouvent habituellement, mais pas toujours, plus au nord et dans des eaux plus profondes (Atkinson, 1995).

Kelly *et al.* (1997) ont trouvé des œufs fécondés et des juvéniles dans la zone mésopélagique (sous la surface de la zone pélagique) de la fosse Rockall. Des individus matures se trouvent parfois dans toute la zone alors que les individus immatures montrent une préférence pour les zones moins profondes (Podrazhanskaya, 1971).

La présence de grenadiers de roche a été signalée à une certaine distance du fond (100 m et plus), et certaines données laissent croire à des déplacements nyctéméraux. Cependant, il y a peu de renseignements détaillés sur la répartition bathymétrique, et des études approfondies sont requises pour clarifier la question. Des déplacements verticaux saisonniers longeant le talus continental ont également été rapportés, mais sont relativement peu connus (Atkinson, 1995).

Protection et propriété

En ce qui concerne les eaux comprises dans la zone économique exclusive (ZEE) de 200 milles, les responsabilités de gestion au large de l'est du Canada sont passées de l'OPANO au Canada et au Danemark (au nom du Groenland) dans le cas des eaux septentrionales (0+1 de l'OPANO) et au Canada seulement dans le cas des eaux plus méridionales (2+3 de l'OPANO) en 1979 à la suite d'une extension de la compétence (Atkinson, 1995). Les pays responsables de la gestion demandent des avis scientifiques sur la situation des stocks à l'OPANO.

L'aire de répartition du grenadier de roche dépasse la ZEE de 200 milles marins du Canada; ce poisson est donc une espèce chevauchante. Au-delà de cette ZEE, le Canada n'a pas le pouvoir d'imposer des restrictions sur les pêches, et seule la réglementation édictée par l'OPANO s'applique.

BIOLOGIE

Général

La famille des Macrouridae, à laquelle appartient le grenadier de roche, est la plus largement répandue des familles de poissons se trouvant sur le talus continental de l'Atlantique Nord et le long de la dorsale médio-atlantique. La longueur maximale du grenadier de roche femelle dépasse de près de 4 cm celle du mâle (Kelly *et al.*, 1997). Le grenadier de roche est longévif, atteint lentement sa maturité et se déplace lentement; il est par conséquent considéré comme vulnérable à une surpêche (Scott et Scott, 1988; Cohen *et al.*, 1990; Zaferman, 1992; Kelly *et al.*, 1997).

Âge et croissance

La croissance du grenadier de roche est plutôt lente. Atkinson (1995, en se fondant sur différentes sources) indique que l'analyse des otolithes a révélé un âge maximal de 40 ans chez les individus mesurant de 90 à 100 cm, alors que l'analyse des écailles a révélé des âges variant de 10 à 15 ans chez les individus de 60 à 80 cm et un âge de 25 ans chez les individus de 95 cm. Le mâle est plus court que la femelle du même âge (Atkinson, 1995, citant différentes sources).

D'autres auteurs font mention d'un âge maximal supérieur à 60 ans (Kelly *et al.*, 1997; Lorance *et al.*, 2001b). Kelly *et al.* (1996) indiquent que la majorité des poissons se trouvant dans la fosse Rockall étaient âgés de 10 à 35 ans, et Bergstad (1990) a constaté que les poissons étaient généralement âgés entre 18 et 30 ans dans le détroit de Skagerrak.

Reproduction

Les sources publiées font état de données différentes en ce qui concerne le moment du frai. Certains chercheurs croient que le frai a lieu de mai à septembre et qu'il culmine à la fin de juillet et au début d'août (Scott et Scott, 1988; Cohen *et al.*, 1990). D'autres croient que le frai a lieu durant la majeure partie de l'année (Lorance *et al.*, 2001a). La plupart s'accordent maintenant pour dire que le frai s'échelonne sur toute l'année et qu'il est plus intense à différents moments dans différents secteurs (Atkinson, 1995). Des études ont montré que les mâles constituaient généralement près de 65 % de la population, mais que cette proportion variait parfois durant l'année et d'une année à l'autre. Néanmoins, le sex-ratio est généralement élevé et peut varier selon les saisons. Alekseyev (1995) croit que ce fait serait une conséquence de cycles de frai différentiels, c'est-à-dire que les mâles frayent chaque année alors que les femelles frayent tous les deux ans, la moitié de la population frayant donc au cours d'une année donnée.

Les œufs sont fécondés au moment du frai. Ils flottent librement, sont de forme sphérique et ont un diamètre de 2,3 à 2,4 cm (Scott et Scott, 1988). Une seule femelle produira entre 12 000 et 55 000 œufs (Scott et Scott, 1988), une faible fécondité à côté

de celle des gadidés du plateau. Certains travaux ont également indiqué une fécondité plus élevée (Kelly *et al.*, 1996), mais la fécondité annuelle était indéterminée, d'où l'incertitude des estimations de la fécondité (Lorance *et al.*, 2001a).

La maturation du grenadier de roche dépendrait de la taille plutôt que de l'âge (Kelly *et al.* 1997). Bergstad (1990) a rapporté qu'un individu arrive à maturité lorsqu'il atteint une longueur totale (LT) de 46,5 cm. Bien que la longueur exacte à laquelle un individu parvient à maturité est souvent discutée, il est généralement admis qu'un individu témoigne d'une maturation lorsqu'il atteint une LT variant entre 40 et 50 cm ou environ l'âge de 10 ans (Atkinson, 1995). Bergstad et Isaksen (1987) ont constaté que le grenadier de roche vivant au large de la Norvège ne sera mature qu'à l'âge d'au moins 8 ans chez le mâle et d'au moins 10 ans chez la femelle. Bergstad (1990) a quant à lui indiqué que la maturation s'opère à 110 mm chez la femelle et à 85 mm chez le mâle (longueur préanale).

La durée d'une génération a été estimée à environ 17 ans au moyen de la formule suivante : (âge à la maturité) + 1 / (coefficient de mortalité naturelle), où l'âge à la maturité est de 10 ans (Bergstad et Isaksen, 1987) et le coefficient de mortalité naturelle de 0,15 (Lorance *et al.*, 2001a).

Le *Coryphaenoides rupestris* est une espèce sexuellement dimorphe, la femelle étant légèrement plus longue que le mâle. La différence de longueur entre les sexes augmente de façon proportionnelle à la taille (Savvatimsky, 1985). Par ailleurs, la femelle est plus lourde que le mâle de même longueur (Kelly *et al.*, 1997). L'espèce a un rythme de croissance très lent qui varie entre 0,06 et 0,13 kg par année (Large *et al.*, 2001).

Survie

Bridger (1978) a établi la mortalité naturelle du grenadier de roche à environ 0,2, une estimation que d'autres chercheurs ont jugée élevée pour un poisson d'aussi grande longévité (Atkinson, 1995). Lorance *et al.* (2001a) ont indiqué qu'une mortalité naturelle de 0,1 à 0,2 dans l'Atlantique Nord-Est était acceptable et plausible.

Le grenadier de roche nage plutôt lentement. Au moyen d'observations directes, Zaferman (1992) a déterminé que le grenadier de roche est presque immobile dans des eaux où le courant est nul.

Le grenadier de roche est l'une des deux espèces de grenadiers à faire l'objet d'une exploitation commerciale, l'autre étant le grenadier berglax. Il est ciblé par la pêche commerciale dans certains secteurs (p. ex. au large de l'est du Canada dans les années 1970 et dans le nord-est de l'Atlantique depuis le milieu des années 1990) et compte pour une importante proportion des prises accessoires de la pêche en eau profonde ciblant d'autres espèces comme le flétan noir (Duran *et al.*, 1997) (voir plus loin les précisions à ce sujet).

Physiologie

Dans l'Atlantique Nord-Ouest, les grenadiers de roche montrent une préférence pour les eaux d'une température d'environ 4 °C et forment des concentrations denses aux endroits où l'eau est plus chaude juste au-dessus du fond (Scott et Scott, 1988; Atkinson, 1995). Dans l'Atlantique Nord-Est, ils se trouvent généralement dans des eaux plus chaudes d'une température d'environ 6 °C (Atkinson, 1995).

Les grenadiers (famille des Macrouridés), à l'instar de certains autres poissons de grands fonds, sont pourvus d'une vessie natatoire spécialisée qui leur permet de tolérer les grandes profondeurs et donc de fortes pressions dans l'océan. Les lipides présents dans la paroi de la vessie natatoire empêchent la diffusion d'oxygène vers l'extérieur, ce qui est considéré comme une adaptation aux conditions de vie en eau profonde (Wittenberg *et al.*, 1980).

Déplacements et dispersion

Les *Coryphaenoides rupestris* effectueraient des migrations saisonnières de même que des migrations verticales diurnes qui les mènent parfois à plus de 1 000 mètres du fond (Cohen *et al.*, 1990). Les explications concernant le moment et le but des déplacements verticaux diurnes sont contradictoires (Atkinson, 1995). Il semble que le grenadier de roche monte et descend le talus de façon saisonnière (Cohen *et al.*, 1990; Atkinson, 1995). Au large du nord-est de Terre-Neuve et du Labrador, des observations font état d'un déplacement de *C. rupestris* vers des eaux plus profondes durant l'hiver et vers des eaux moins profondes vers la fin de l'été (Atkinson, 1995). Bon nombre croient que cette migration s'effectue en réponse à la recherche de proies; d'autres croient qu'elle est liée à la température (Atkinson, 1995).

Certains chercheurs affirment que le grenadier de roche ne fraie que dans les eaux islandaises durant les mois d'été et d'automne et qu'il est recruté dans l'Atlantique Nord-Ouest (Atkinson, 1995). Cependant, la capacité limitée de l'espèce pour la nage, les différentes infestations parasitaires et l'observation d'immatures et d'individus en cours de maturation dans l'Atlantique Nord-Ouest donnent à penser que le frai a lieu dans différents secteurs partout dans l'Atlantique Nord (Savvatimsky, 1982; Atkinson, 1995; Lorance *et al.*, 2001a). Grigorev (1972) a aperçu des juvéniles le long de la côte canadienne.

Alimentation et relations interspécifiques

Le grenadier de roche occupe un niveau trophique intermédiaire dans l'écosystème de grands fonds. Il se nourrit principalement dans la colonne d'eau d'une variété de copépodes et d'amphipodes, de calmars et de petits poissons, notamment des myctophidés (poissons-lanternes) (Whitehead *et al.*, 1986; Cohen *et al.*, 1990; Atkinson, 1995). Le jeune se nourrit principalement de copépodes et d'amphipodes et devient plus piscivore avec l'âge. Les habitudes alimentaires du mâle et de la femelle sont très similaires. Dans le cadre de leur étude réalisée dans les eaux islandaises,

Magnusson et Magnusson (1995) concluaient que le contenu stomacal de grenadiers de roche matures était composé de 90,9 % d'euphausiacés, de 1,1 % de crevettes, de 2,3 % de poissons et de 5,7 % de matières non identifiables.

L'alimentation du grenadier de roche serait quelque peu saisonnière, ayant lieu surtout pendant l'automne (Scott et Scott, 1988). Podrazhanskaya (1971) a constaté que la plénitude de l'estomac augmentait de septembre à décembre. Une hypothèse avance que, durant cette période, le grenadier de roche migre vers la partie supérieure du talus continental où les proies sont plus abondantes.

Comportement et adaptabilité

La conjugaison du faible taux de fécondité, du rythme de croissance lent, de la maturité tardive et du long délai de renouvellement de sa population rend l'espèce très vulnérable aux perturbations démographiques. Par conséquent, l'espèce a probablement une faible capacité d'adaptation aux changements.

La FAO (l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) a proposé des lignes directrices pour classer les espèces marines faisant l'objet d'une exploitation commerciale en tant qu'espèces de productivité élevée, moyenne ou faible en vue d'évaluer les propositions d'inscription des espèces visées sur la liste de la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) (FAO, 2001). Selon ces lignes directrices, le grenadier de roche serait classé comme une espèce de productivité faible (les espèces de productivité faible ont une mortalité naturelle de moins de 0,2, une durée de vie de plus de 25 ans, une durée de génération de plus de 10 ans et un âge à la maturité de plus de 8 ans).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Données sur les activités de recherche

Données et méthodes

Les données proviennent des relevés au chalut de fond effectués selon la méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié chaque année par le ministère des Pêches et des Océans du Canada. Les analyses se limitent aux relevés menés sur les Grands Bancs et les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve.

Deux séries de relevés sont prises en compte dans le présent rapport : 1) les relevés printaniers effectués d'avril à juin sur les Grands Bancs (divisions 3LNO de l'OPANO, figure 4) et de février à avril dans la sous-zone 3Ps de l'OPANO; 2) un relevé automnal (généralement effectué d'octobre à décembre) réalisé sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve (divisions 2J3K de l'OPANO). La zone d'échantillonnage du relevé automnal a été élargie de manière à englober la partie nord

(3L) en 1981 et la partie sud (3NO) en 1990 des Grands Bancs. De plus, ce relevé automnal couvrait à l'occasion le Bonnet Flamand (3M) et des secteurs septentrionaux au large du Labrador (2GH). Les strates couvertes dans chaque division ont varié d'une année à l'autre. Des strates profondes ont été ajoutées aux relevés au milieu des années 1990.

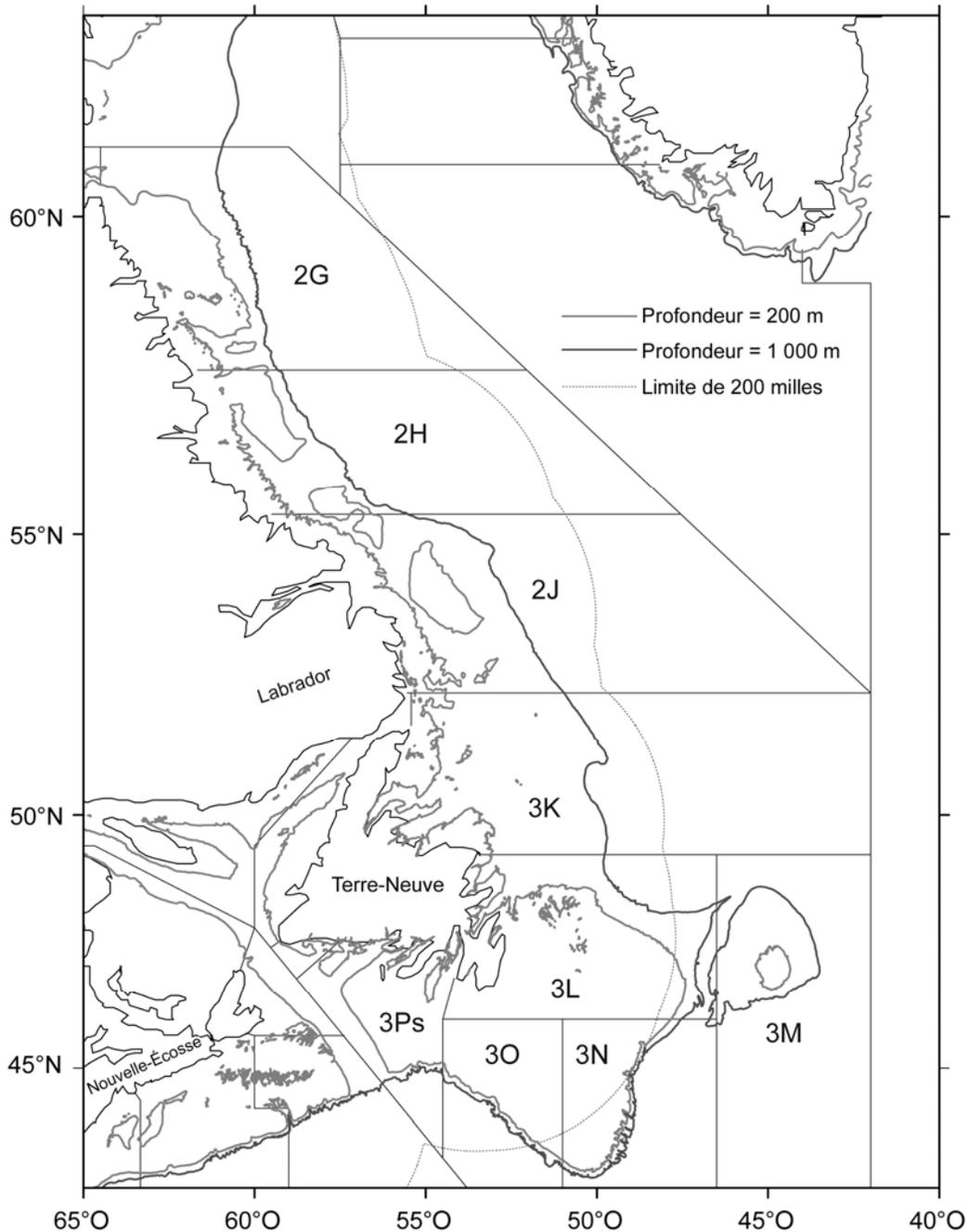


Figure 4. Divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) mentionnées dans le présent rapport

Les taux de prise des relevés fournissent un indice des tendances de l'abondance si l'efficacité de capture de l'engin utilisé et la proportion de la population exploitable durant le relevé ne changent pas d'une année à l'autre. L'engin employé pour les relevés automnaux réalisés à Terre-Neuve qui était un chalut Engels a été remplacé par un chalut Campelen en 1995. Les relevés printaniers à Terre-Neuve ont été réalisés à l'aide d'un chalut Yankee 41,5 de 1971 à 1982, d'un chalut Engels de 1985 à 1995 et d'un chalut Campelen depuis 1996. Il y a également eu un changement dans le type de bateau employé dans le cas du relevé automnal effectué en 1995 et du relevé printanier en 1985. Pour ces trois types de chalut et pour les bateaux employés, aucune estimation de l'efficacité de pêche relative n'est disponible concernant les grenadiers. Par conséquent, les relevés aux chaluts Yankee, Engels et Campelen sont traités dans le présent rapport comme des séries chronologiques distinctes.

Des indices portant sur les sous-ensembles de strates échantillonnés de façon uniforme ont été établis en vue de réduire la possibilité d'une variation annuelle de la proportion de la population couverte par le relevé (et d'éviter d'autres biais découlant de changements dans la zone couverte par les relevés). Trois indices ont été calculés au moyen des données du relevé automnal : 1) un pour la zone 2J3K à compter de 1978; 2) un pour la zone 2J3KL à compter de 1981; 3) un pour la zone 2J3KLNO, y compris les nouvelles strates profondes, à compter de 1996. Deux indices ont été calculés au moyen des données du relevé printanier : 1) un indice pour la zone 3PsLNO à compter de 1972, mais limité aux strates peu profondes atteignant pour la plupart moins de 350 m de profondeur; 2) un indice pour les divisions 3LNO à compter de 1996, mais comprenant des profondeurs allant jusqu'à environ 700 m. Ces indices ont été calculés jusqu'en 2002, 2003 ou 2005, selon la disponibilité des données. Il est à noter que les indices calculés à partir des relevés automnaux couvrent une portion beaucoup plus large de l'aire de répartition du grenadier de roche, y compris des strates variant de 750 à 1 000 m, même pour les premières années des relevés.

Le grenadier de roche vit dans des eaux relativement profondes, y compris à l'extérieur de la zone extracôtière de la zone couverte par les relevés. Par conséquent, les changements dans la répartition bathymétrique de ce grenadier pourraient engendrer des changements dans le nombre d'individus exploitable durant les relevés, de manière telle que les changements enregistrés dans les taux de prise des relevés ne reflèteraient pas avec exactitude les changements survenus dans l'abondance de la population. Pour vérifier une telle possibilité, la variation interannuelle de la répartition géographique et de la tendance bathymétrique des relevés automnaux a été examinée. La densité des grenadiers en fonction de la profondeur a été étudiée à l'aide de modèles additifs généralisés, en suivant les méthodes de Swain et Benoît (2006).

Des indices du taux de prise d'adultes ont également été calculés pour le relevé automnal. Ils ont été établis à partir des taux de prise de poissons d'une longueur pré-anale de plus de 110 mm, ce qui correspond à peu près à la longueur à maturité (Bergstad, 1990). Selon cette longueur à maturité, 47 % des grenadiers de roche capturés au chalut Engels et 11 % de ceux capturés au chalut Campelen ont été présumés matures (figure 5).

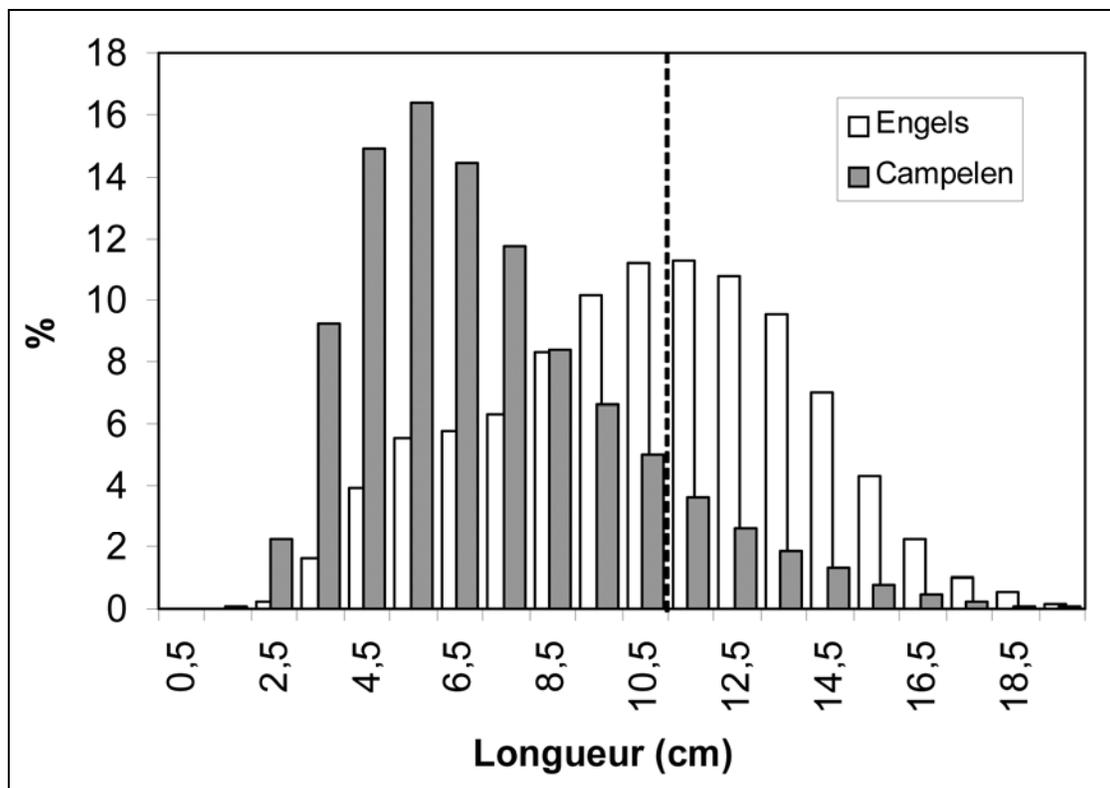


Figure 5. Distribution par ordre de longueur des prises de grenadiers de roche dans le cadre des relevés automnaux réalisés sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs. Les longueurs correspondent à des longueurs de pré-anales. La distribution par ordre de longueur est illustrée séparément pour les prises au chalut Engels (utilisé avant 1994) et pour les prises au chalut Campelen (utilisé depuis 1995). La ligne pointillée indique la longueur approximative à maturité.

Aux fins d'estimation des taux de changement, le logarithme naturel (\log_e) du taux de prise stratifié moyen a été analysé par régression en fonction de chaque année. La variation procentuelle a été calculée ainsi : $100 \cdot (1 - e^{-b\Delta t})$, où b correspond à la pente de régression, et Δt au changement dans le temps (années).

Tendances des taux de prise des relevés

Relevé automnaux, tous individus confondus

Les taux de prise du relevé automnal ont chuté abruptement entre 1978 et 1994 dans la zone 2J3K (figure 6a). La tendance linéaire se rapportant aux \log_e des taux de prise durant cette période était hautement significative ($R^2 = 0,64$, $P < 0,0001$, figure 6b), et correspondait à un déclin de 96 % sur 16 ans. Les taux de prise enregistrés après 1994 ne sont pas directement comparables aux taux de prise antérieurs à cette date en raison du changement d'engin en 1995. Les taux de prise sont demeurés à peu près stables de 1995 à 2005. La tendance linéaire relative aux \log_e des taux de prise était négative, mais non significative ($R^2 = 0,10$, $P = 0,34$, figure 6b).

Des tendances similaires ressortent clairement pour les indices des divisions 2J3KL (figures 6c et 6d). Les taux de prise ont chuté brusquement au cours de la période allant de 1981 à 1994, correspondant à un déclin de 93 % sur 13 ans. Les taux de prise sont demeurés à peu près stables après 1994, les \log_e des taux de prise ne montrant aucune tendance significative au cours de la période allant de 1995 à 2003 ($R^2 = 0,01$, $P = 0,78$, figure 6d).

Les taux de prise étaient sensiblement plus élevés (d'environ 1,7 fois) pour l'indice établi pour englober les strates profondes ajoutées en 1996 (figure 6c), ce qui s'explique par les densités relativement importantes de grenadiers dans ces strates profondes. L'indice englobant ces strates est à la baisse depuis 1996. La tendance négative significative relative aux \log_e des taux de prise ($R^2 = 0,70$, $P = 0,0093$, figure 6d) correspond à un déclin de 58 % sur 7 ans.

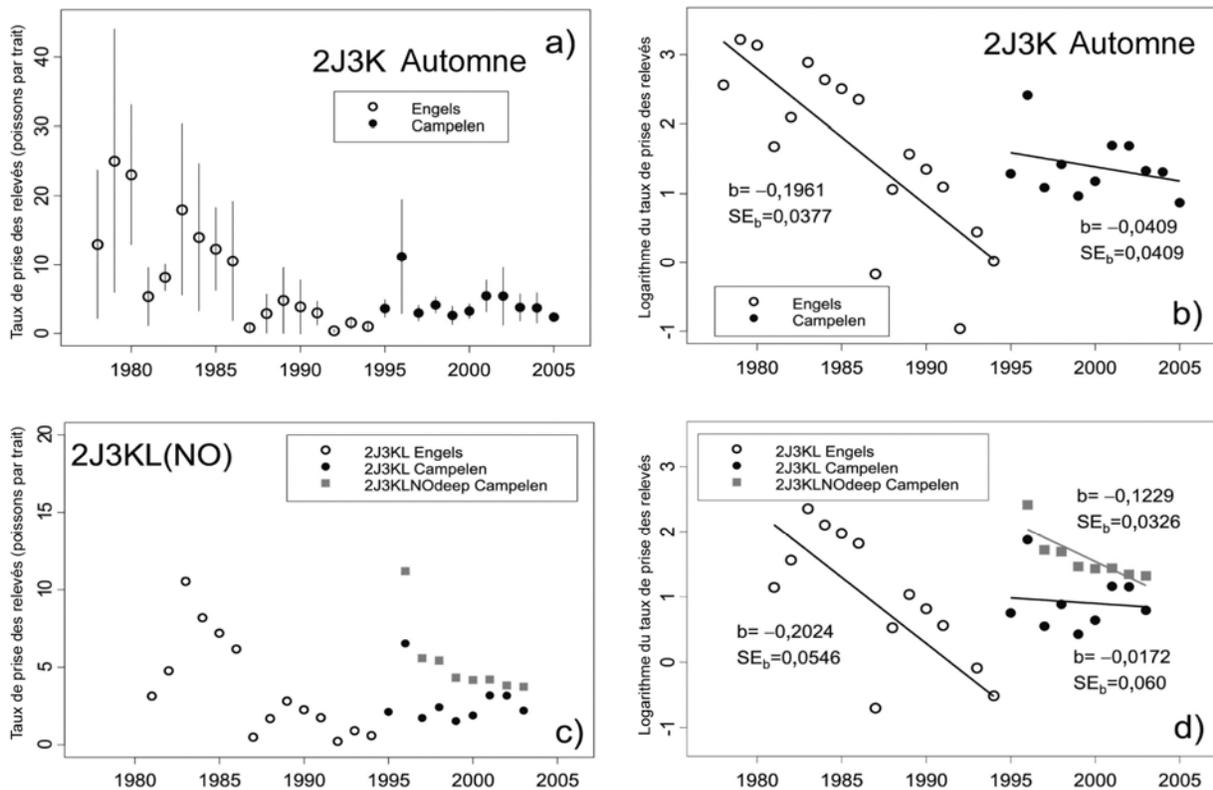


Figure 6. Taux stratifiés moyens de prise de grenadiers de roche (toutes tailles confondues) pour les relevés automnaux réalisés sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs. Les lignes de régression, de même que la pente b et l'écart-type s'y rattachant, sont illustrées pour le \log_e du taux de prise en fonction de l'année dans les graphiques b et d . Les lignes verticales du graphique a représentent un écart-type de ± 2 . Les différents symboles dénotent de différentes zones et/ou de différents engins.

Relevés printaniers, tous individus confondus

Les taux de prise des relevés printaniers étaient beaucoup plus faibles que ceux du relevé automnal (figure 7), des résultats attribuables à l'absence de strates profondes dans les relevés printaniers. Des grenadiers de roche n'ont été capturés que dans 231 des 12 371 traits des relevés printaniers (de 1971 à 2003). De ces 231 traits, seulement 24 prises provenaient du sous-ensemble de strates échantillonné au cours de la plupart des années comprises dans la série chronologique. Il a été déterminé que les relevés printaniers couvraient trop peu les eaux occupées par le grenadier de roche pour donner des indications sur les tendances de l'abondance. Les taux de prise ont augmenté par plus de 100 fois avec l'ajout des strates profondes échantillonnées depuis 1996 (figure 7), mais, même avec cet ajout, les taux de prise sont demeurés sensiblement plus faibles que ceux du relevé automnal. Aucune tendance n'a été dégagée pour l'indice englobant ces strates profondes ($R^2 < 0,01$).

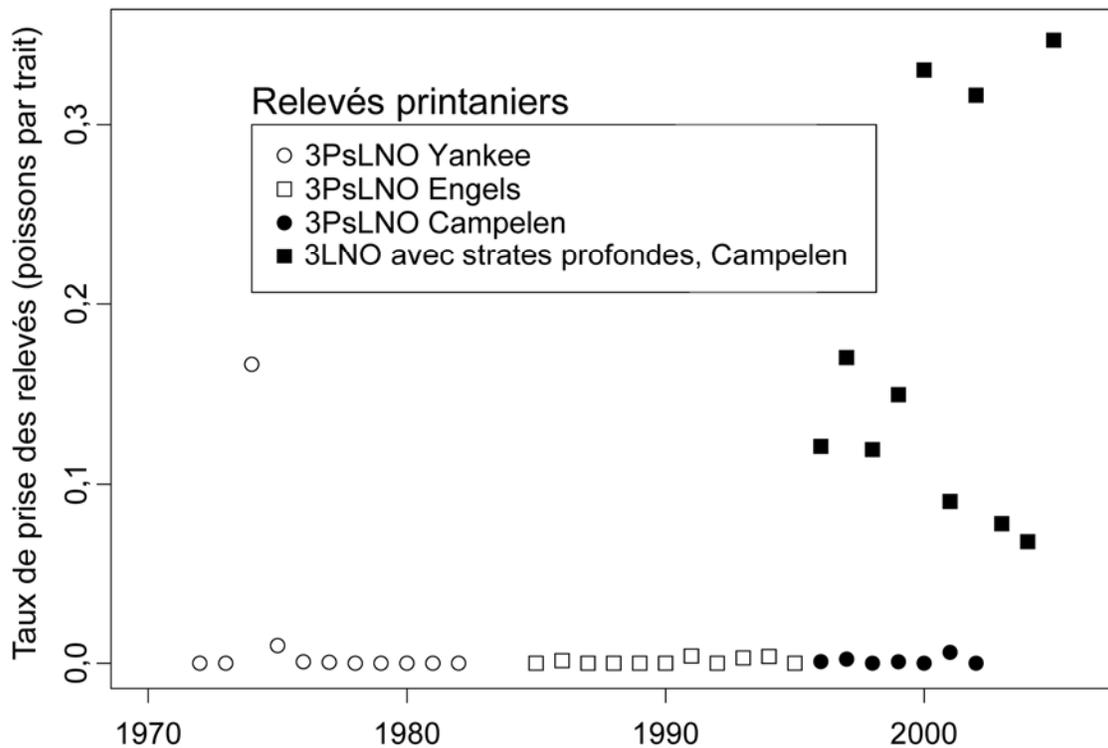


Figure 7. Taux stratifiés moyens de prise de grenadiers de roche (toutes tailles confondues) pour les relevés printaniers réalisés dans la sous-zone 3Ps (Banc de Saint-Pierre) et/ou les divisions 3LNO (les Grands Bancs) de l'OPANO. Les différents symboles dénotent de différentes zones et/ou de différents engins. Les carrés pleins représentent les taux de prise qui tiennent compte des strates profondes ajoutées au relevé en 1996.

Relevés automnaux, individus matures

Les taux de prise d'adultes du relevé automnal réalisé dans les divisions 2J3K ont enregistré une forte baisse au cours de la période de 1978 à 1994 (figure 8a). La régression linéaire du \log_e des taux de prise en fonction de l'année était hautement significative pendant cette période ($R^2 = 0,68$, $P < 0,0001$, figure 8b) et correspondait à un déclin de 98 % sur 16 ans. Les taux de prise d'adultes enregistrés dans les divisions 2J3K ont également affiché une tendance à la baisse s'effectuant à peu près au même rythme entre 1995 et 2003, mais le déclin au cours de cette période n'était pas statistiquement significatif ($R^2 = 0,30$, $P = 0,13$).

Des tendances similaires ressortent clairement en étendant l'analyse pour tenir compte de la division 3L (figures 8c et 8d). La baisse des taux de prise était hautement significative au cours de la période de 1981 à 1994 ($R^2 = 0,53$, $P = 0,003$), correspondant à un déclin de 95 % sur 13 ans. Une baisse s'effectuant à peu près au même rythme a été enregistrée entre 1995 et 2003, mais elle n'était pas statistiquement significative ($R^2 = 0,30$, $P = 0,13$). Les taux de prise d'adultes étaient sensiblement plus élevés lorsque l'analyse englobait les strates profondes échantillonnées depuis 1996. L'inclusion de ces strates dans l'analyse a abouti à une baisse marquée et hautement significative des taux de prise de 1996 à 2003 ($R^2 = 0,87$, $P = 0,0006$), qui correspond à un déclin de 91 % sur 7 ans (figure 8d).

Répartition géographique et tendance bathymétrique

Les grenadiers de roche sont répartis le long de la zone extracôtière de la zone couverte par les relevés (figures 9 et 10). Compte tenu des changements apportés à la zone échantillonnée, rien n'indique que des changements dans la répartition géographique sont survenus au cours de la période de 1978 à 2003, à l'exception d'une répartition plus septentrionale à la fin des années 1980.

La répartition bathymétrique des grenadiers de roche est illustrée à la figure 11. Les analyses présentées dans cette figure reposent sur tous les traits de chalut exploitables (figures 9 et 10), et non pas seulement les sous-ensembles utilisés pour établir les indices normalisés des taux de prise présentés précédemment. Les traits de tous les engins des relevés sont définis dans la présente section, ce qui est considéré comme approprié lorsque le but est de décrire la répartition plutôt que l'abondance.

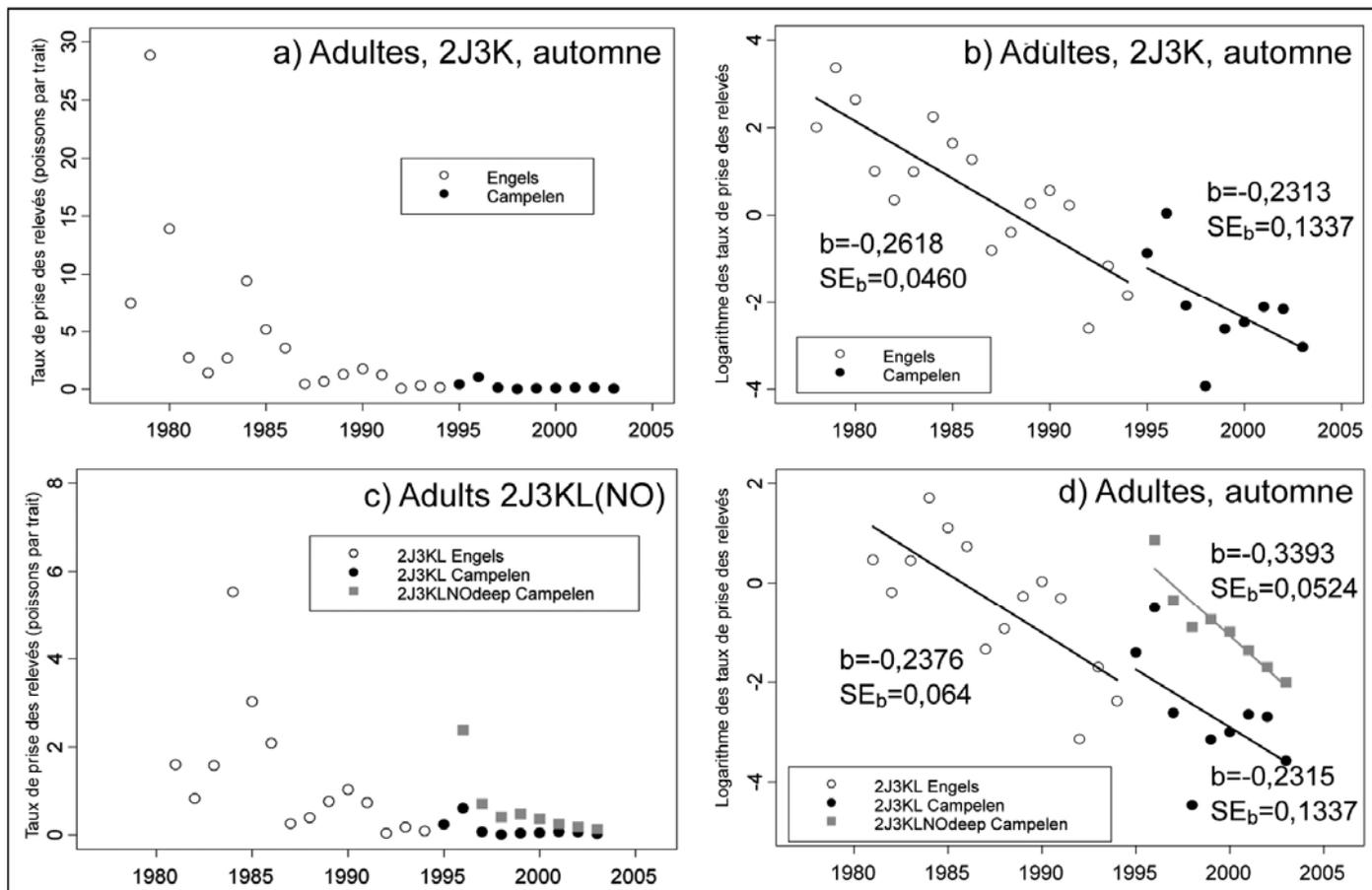


Figure 8. Taux stratifiés moyens de prise de grenadiers de roche adultes pour les relevés automnaux réalisés sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs. Les lignes de régression, de même que la pente b et l'erreur-type s'y rattachant, sont illustrées pour le \log_e du taux de prise en fonction de l'année dans les graphiques b et d . Les différents symboles dénotent différentes zones et/ou différents engins.

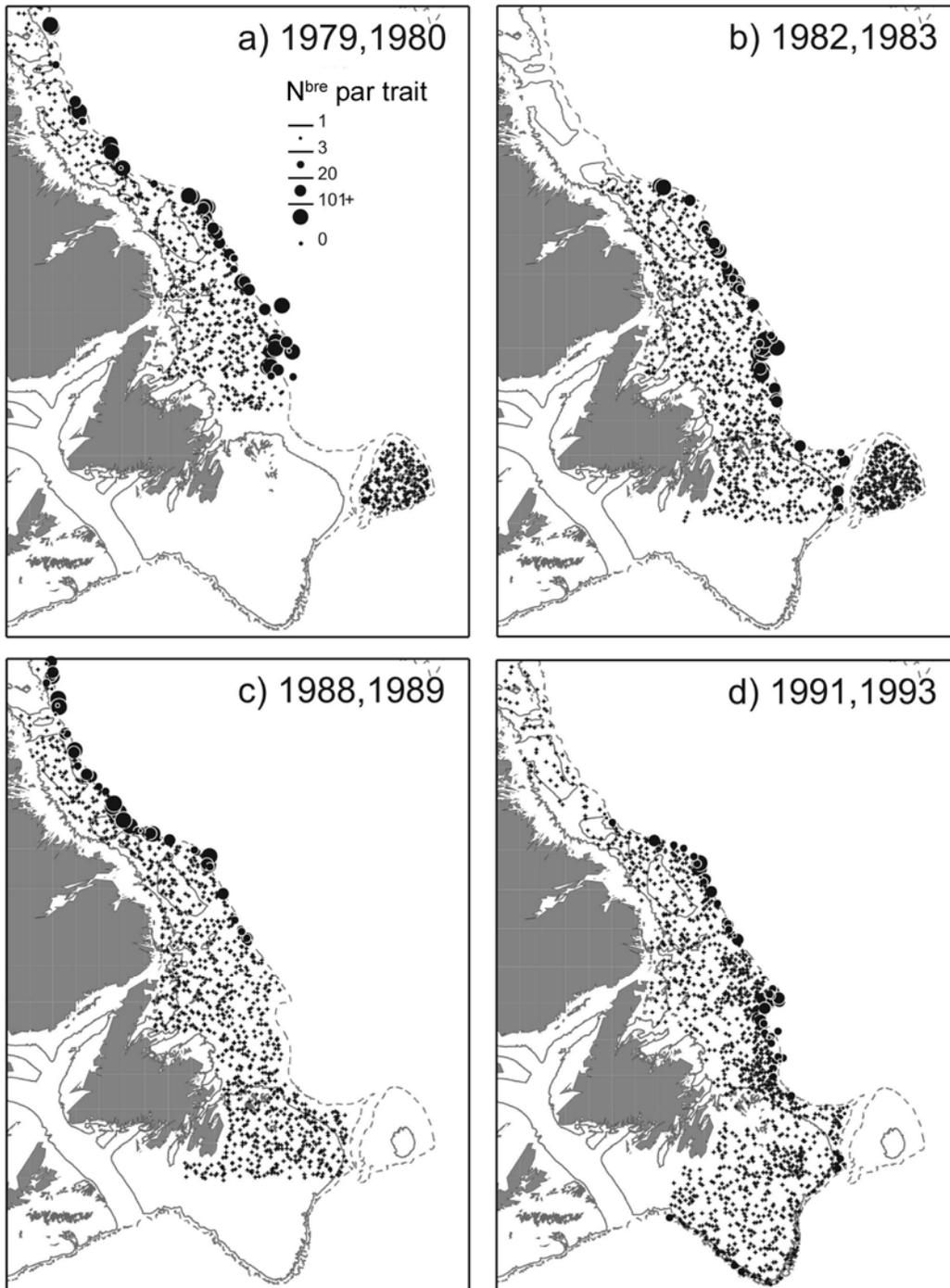


Figure 9. Répartition géographique des prises de grenadiers de roche pour le relevé automnal réalisé sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs au cours de certaines années choisies entre 1978 et 1994 (relevés au chalut Engels). La taille des cercles est proportionnelle au nombre d'individus pris. Les points de coupure correspondent aux 10^e, 25^e, 50^e et 75^e centiles des prises non nulles. Les croix indiquent des prises nulles. Les isobathes correspondant à des profondeurs de 200 m et de 1 000 m sont illustrées respectivement par des lignes continues et des lignes pointillées.

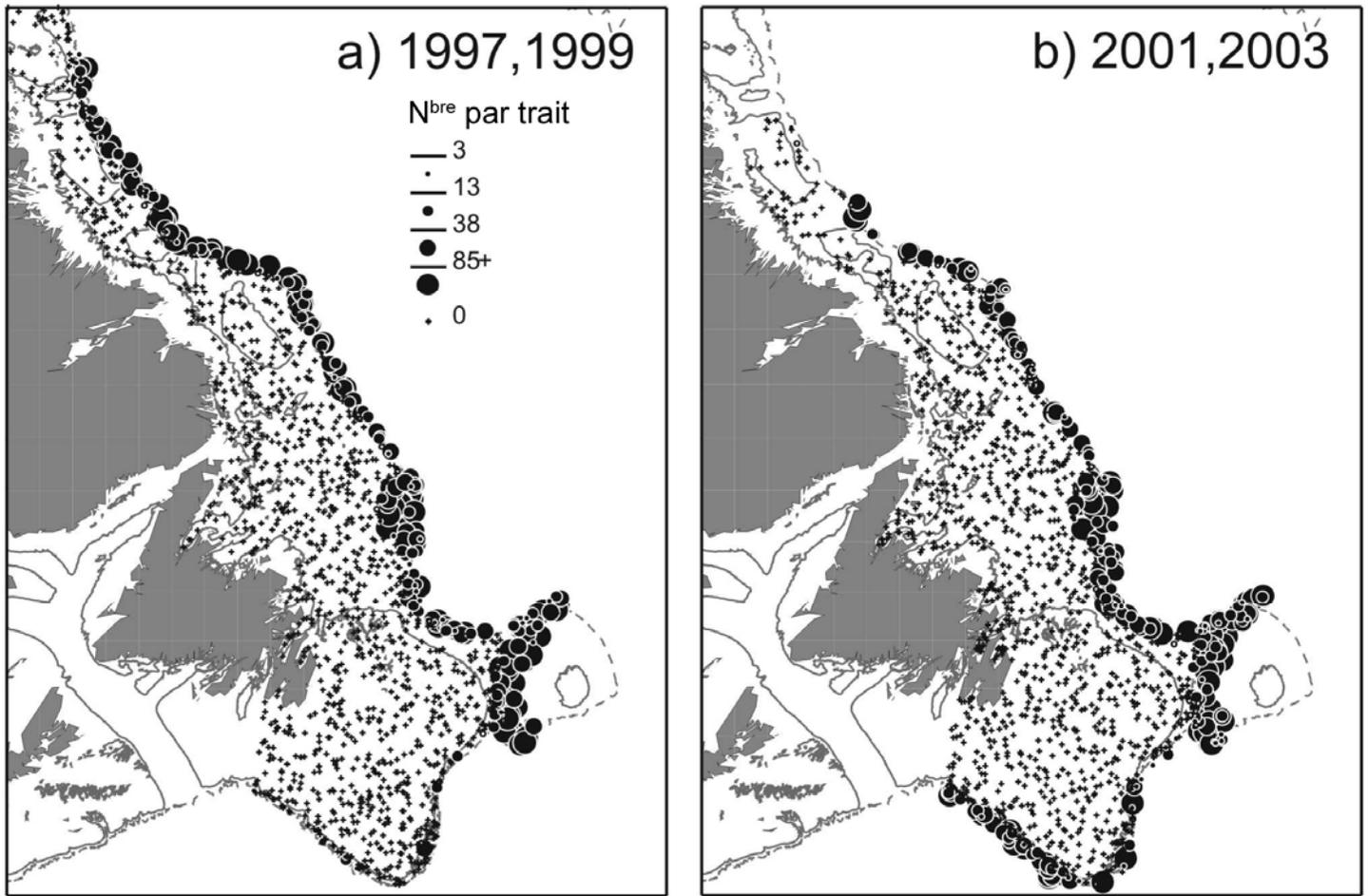


Figure 10. Répartition géographique des prises de grenadiers de roche pour le relevé automnal réalisé sur les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve et les Grands Bancs au cours de certaines années choisies entre 1995 et 2003 (relevés au chalut Campelen). Voir le sous-titre de la figure 9 pour obtenir de précisions.

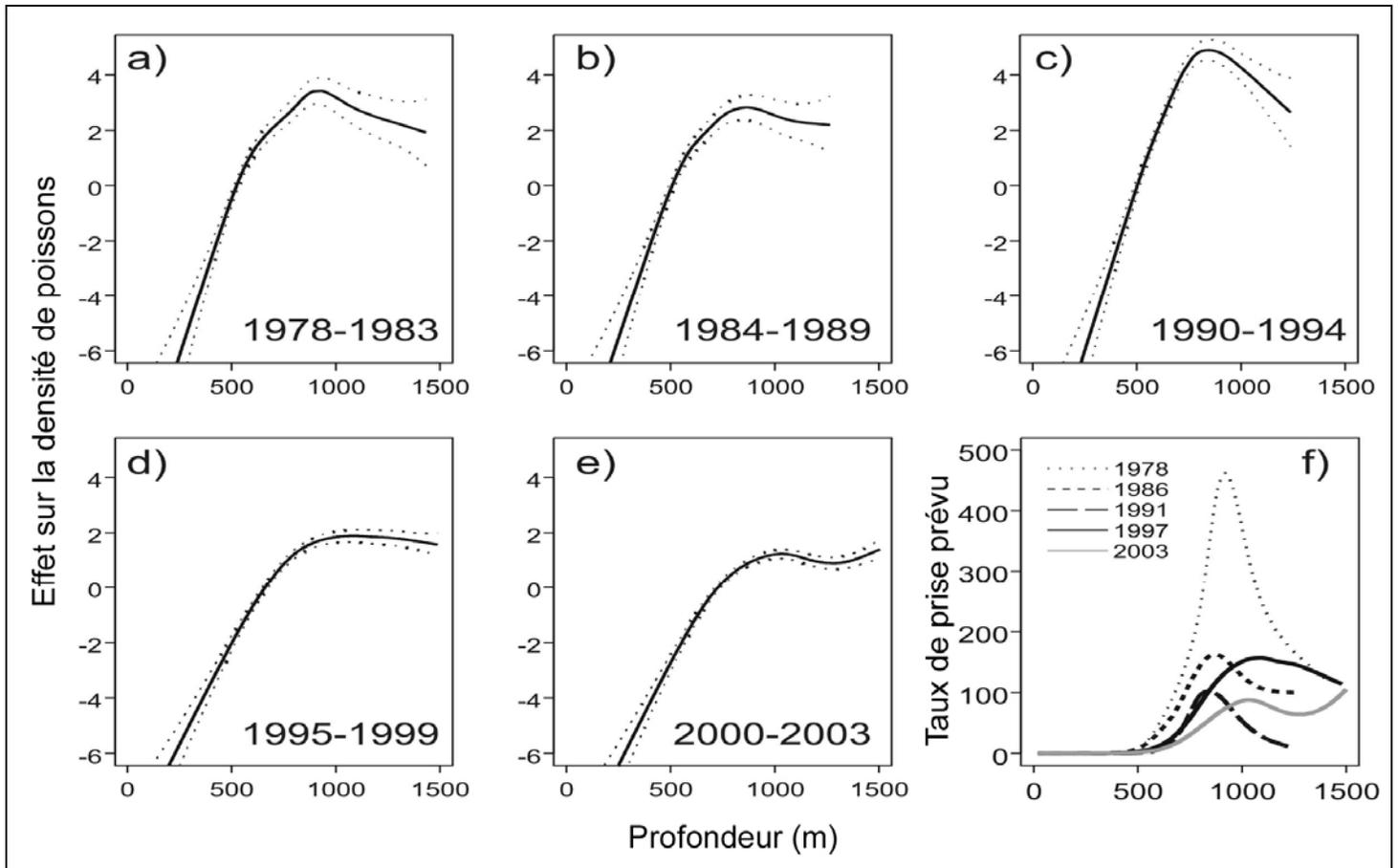


Figure 11. Effet de la profondeur sur la densité locale de grenadiers de roche pour les relevés automnaux effectués au large de Terre-Neuve et du Labrador. Graphiques a à d : effet de la profondeur (selon une échelle \log_e) sur la densité de grenadiers de roche au cours de cinq périodes. Les lignes continues illustrent la relation prévue, et les lignes pointillées représentent un écart-type de ± 2 . Il est à noter que les modèles comprenaient un effet pour une année ne figurant pas sur ces graphiques. Graphique f : densité prévue pour une année choisie au cours de chaque période.

Contrairement à certaines autres espèces (p. ex. le grenadier berglax), rien n'indique qu'il y a eu un déplacement de la répartition des grenadiers de roche vers des eaux plus profondes en raison de la baisse, durant la période de 1978 à 1994, des taux de prise dans le cadre des relevés automnaux. Pour toutes les années, les taux de prise de grenadiers de roche étaient négligeables à des profondeurs de moins de 500 m. Au cours des trois périodes illustrées, comprises entre 1978 et 1994, les taux de prise prévus ont atteint leur maximum à des profondeurs de 840 m (de 1990 à 1994) à 920 m (de 1978 à 1983), puis ont diminué à mesure que la profondeur augmentait. Pendant la période de 1990 à 1994, les taux de prise ont diminué jusqu'à des niveaux faibles atteignant des profondeurs de plus de 1 000 m (quoiqu'il y ait eu peu de traits effectués à ces profondeurs). Durant les deux périodes entre 1995 et 2003, les taux de prise atteignaient leur maximum un peu plus en profondeur (environ 1 050 m) et sont restés élevés jusqu'aux plus grandes profondeurs échantillonnées (environ 1 500 m). Ce changement apparent dans la répartition s'explique peut-être par la forte

augmentation de l'intensité d'échantillonnage à des profondeurs supérieures à 1 000 m à compter de 1996. S'ils révélaient plutôt un déplacement réel de la répartition vers des eaux plus profondes, les résultats ainsi obtenus donnent à penser que le déplacement s'est produit au milieu des années 1990 après, sans coïncider avec, la baisse des taux de prise dans le cadre des relevés réalisés au cours des années 1980 et au début des années 1990.

Kulka (2001) a présenté une répartition bathymétrique des grenadiers de roche montrant un accroissement de la biomasse dans les strates plus profondes (figure 12). Comme la taille moyenne des individus augmente dans les eaux plus profondes, l'accroissement de la biomasse proportionnel à la profondeur correspond peut-être à une diminution de l'abondance relative à la profondeur comme le montrent les analyses du présent rapport (figure 11). Cette espèce est présente à des profondeurs plus grandes que celles échantillonnées dans le cadre des relevés au chalut, mais la proportion de la population dans ces eaux plus profondes n'est pas connue.

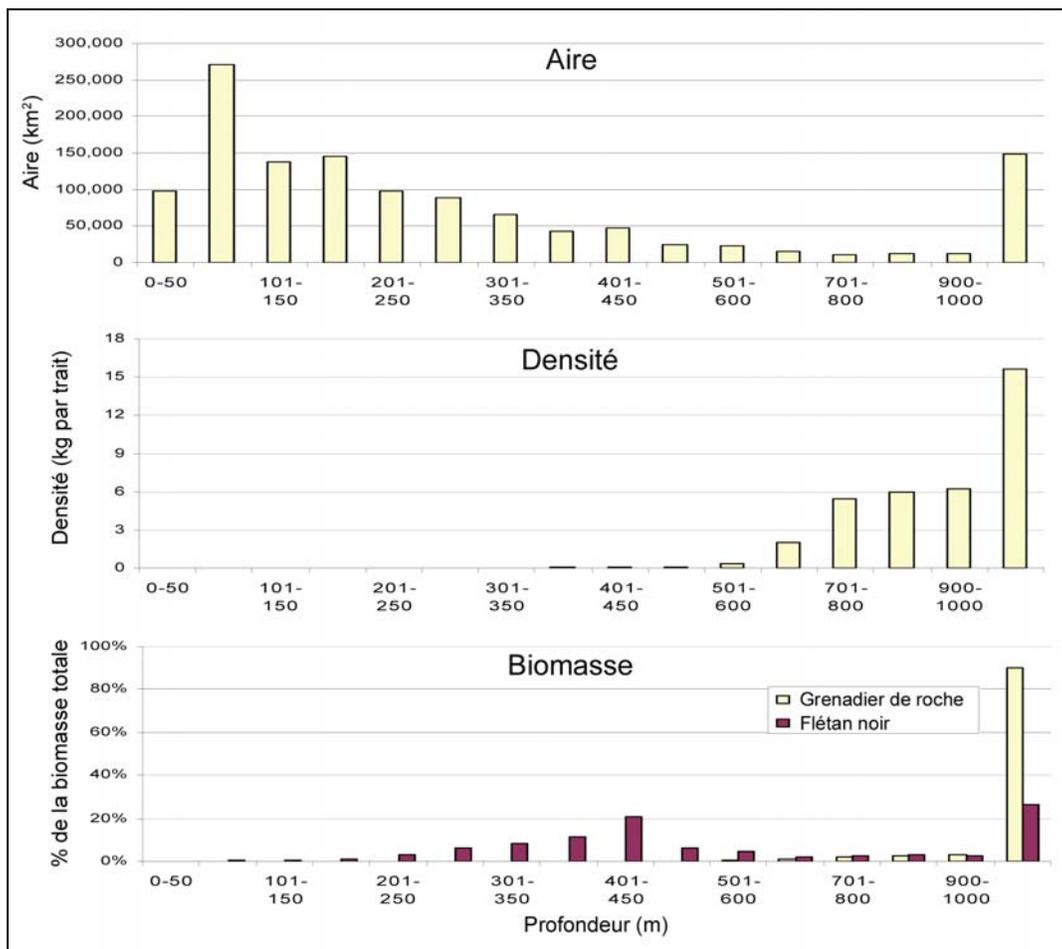


Figure 12. Répartition de la biomasse de grenadiers de roche en fonction de la profondeur : graphique supérieur – aire disponible (km² par tranche d'eau); graphique intermédiaire – densité (poids moyen en kg par trait par tranche d'eau); graphique inférieur - biomasse (t) (source : Kulka, 2001)

Sommaire des tendances dégagées des relevés

Le grenadier de roche est confiné aux eaux profondes, n'étant présent selon les relevés analysés qu'en densités négligeables à des profondeurs inférieures à 500 m. À l'exception du relevé automnal réalisé sur les plateaux continentaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve (divisions 2J3KL de l'OPANO), tous les relevés de recherche annuels réalisés dans le Canada atlantique se limitent à des eaux trop peu profondes pour donner des indications sur les tendances de l'abondance de cette espèce. Les taux de prise du relevé automnal effectué dans les divisions 2J3K ont chuté brusquement entre la fin des années 1970 et le début des années 1990, qu'il s'agisse de prises d'individus de toutes tailles ou d'adultes. Les taux de déclin estimés correspondaient à une baisse de 98 % des taux de prise d'adultes et de 96 % des taux de prise d'individus, toutes tailles confondues, de 1978 à 1994, une période qui correspond à peu près à la durée de génération estimée du grenadier de roche.

Les taux de prise des relevés effectués après 1994 ont continué de diminuer. (Les taux de prise de ces relevés ne sont pas comparables à ceux des relevés effectués en 1994 et avant parce que les engins utilisés n'étaient pas les mêmes.) Les indices englobant les strates profondes ajoutées au relevé en 1996 ont reculé de manière significative de 1996 à 2003 tant pour les individus de toutes tailles que pour les adultes. Les déclins se sont chiffrés à 91 % pour les adultes et à 58 % pour les individus de toutes tailles sur une période de 7 ans (ce qui représente à peu près 40 % de la durée d'une génération du grenadier de roche).

Les grenadiers de roche sont répartis le long de la zone extracôtière de la zone échantillonnée dans le cadre du relevé automnal des divisions 2J3KL, et leur présence est connue dans des eaux plus profondes que celles couvertes par les relevés de même que dans des secteurs situés au nord-ouest et au sud-est des divisions de l'OPANO. Ainsi, il est possible qu'il y ait eu des changements dans le nombre d'individus exploitables dans le cadre des relevés en raison des changements dans la répartition du grenadier de roche. À titre d'exemple, il serait permis de croire que la diminution des taux de prise des relevés témoigne d'un déplacement de la répartition vers des eaux plus profondes que celles visées par les relevés. Toutefois, il n'existe aucune donnée indiquant qu'un tel déplacement s'est produit. Notamment, aucun changement dans la répartition bathymétrique n'est évident pour la période de 1978 à 1994, une période où les taux de prise des relevés ont chuté brusquement. Tout au long de cette période, les taux de prise du relevé atteignaient leur maximum à des profondeurs approchant les 850 à 900 m, puis diminuaient à mesure que la profondeur augmentait, surtout durant la période de 1990 à 1994.

Taux de prise de la pêche

Une pêche dirigée ciblant le grenadier de roche s'est déroulée dans l'Atlantique Nord-Ouest à la fin des années 1960 (Atkinson, 1995; voir les précisions plus bas). Cette pêche peut fournir des renseignements supplémentaires sur les changements survenus dans l'abondance et la répartition du grenadier de roche. Des séries

chronologiques des moyennes annuelles normalisées des captures par unité d'effort (tonnes par heure) de grenadiers de roche dans les sous-zones 2 et 3 de l'OPANO ont été tirées d'Atkinson (1995) et présentées à la figure 13 après une transformation logarithmique naturelle (\log_e). Deux séries sont montrées : l'une repose sur les données de l'OPANO sur les prises et l'effort, l'autre sur les données recueillies par les observateurs des pêches canadiennes. Les tendances linéaires du taux de prise au fil du temps ont fait l'objet d'une analyse de covariance. Comme aucune différence n'a été relevée en ce qui concerne le point d'interception ou la pente entre les deux sources de données ($P > 0,3$), une analyse utilisant une pente et un point d'interception communs a été réalisée. Cette analyse a indiqué une tendance négative hautement significative pour les taux de prise au fil du temps (figure 13), qui correspond à un déclin de 74 % sur 24 ans.

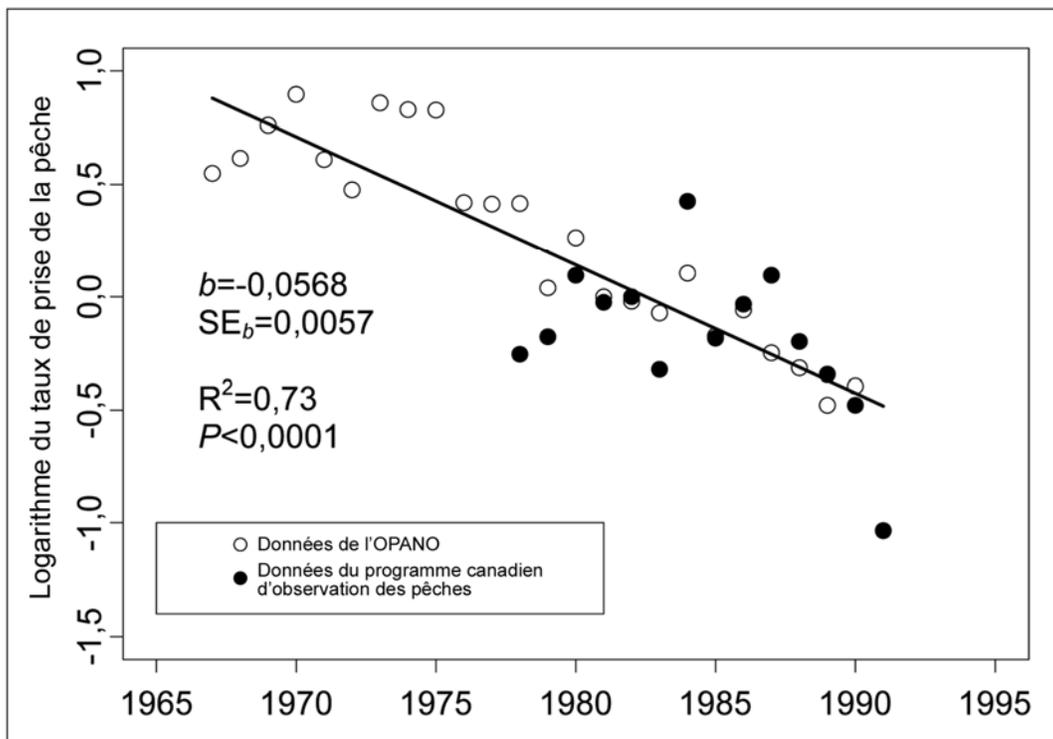


Figure 13. Logarithme naturel (\log_e) des taux de prise normalisés (tonnes par heure) pour la pêche au grenadier de roche dans les sous-zones 2 et 3 de l'OPANO, calculés à partir des données sur les prises et l'effort de l'OPANO et du programme canadien d'observation des pêches. Les taux de prise sont tirés de la figure 12 dans Atkinson (1995). La ligne illustre les taux de prise prévus au moyen de la régression du \log_e des taux de prise en fonction de l'année, b correspond à la pente estimée de la droite de régression, et SE_b correspond à l'erreur-type.

À côté des données issues des relevés, les données sur la pêche ont l'avantage de potentiellement couvrir une portion supérieure de l'habitat occupé par le grenadier de roche, puisque la pêche cible les concentrations de grenadiers. Par conséquent, dans le cas de cette espèce dont la répartition longe la zone extracôtière de la zone couverte

par les relevés, une variation de la disponibilité de l'espèce est moins probable pour la pêche que pour le relevé. Cependant, la disponibilité pour la pêche peut quand même varier si le grenadier de roche se déplace vers des eaux plus profondes que celles normalement visées par la pêche. À l'intérieur des sous-zones 2 et 3 de l'OPANO, la pêche s'est traditionnellement pratiquée à des profondeurs variant de 500 à 2 000 m dans les divisions 2G, 2H, 2J et 3K (figure 14).

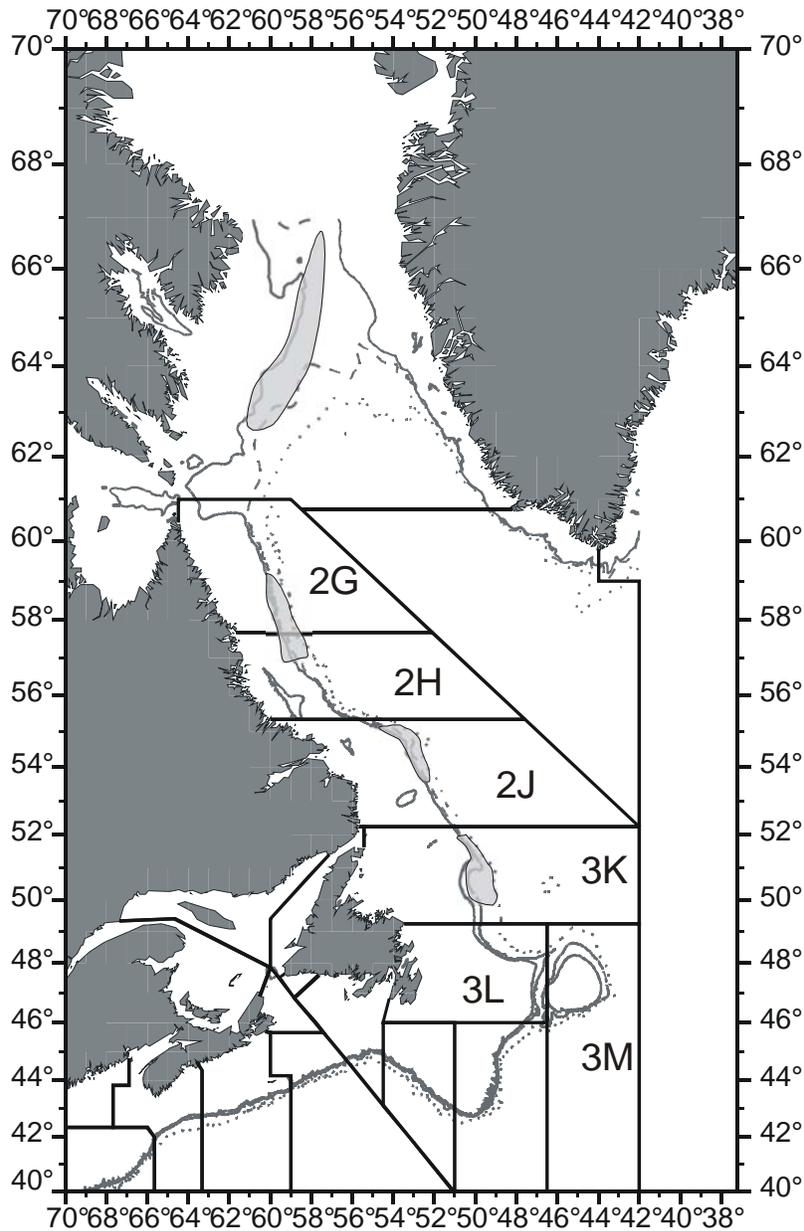


Figure 14. Secteurs de pêche traditionnels pour le grenadier de roche dans l'Atlantique Nord-Ouest, d'après Atkinson (1995, Figure 9). Les isobathes de 500, de 1 000 et de 2 000 m sont respectivement circonscrites par des lignes pleines, tiretées et pointillées.

Toujours à côté des données issues des relevés, les données sur la pêche ont toutefois l'inconvénient d'une capturabilité de grenadier de roche susceptible de varier pour un certain nombre de raisons. En général, il est attendu que la capturabilité augmente au fil du temps en raison des améliorations technologiques. Les effets de certaines de ces améliorations peuvent être pris en compte par un rajustement dans la normalisation des taux de prise (p. ex. l'augmentation du tonnage ou de la puissance [hp] des bateaux), mais les effets d'autres améliorations ne le peuvent généralement pas (p. ex. les améliorations apportées à la technologie de détection des poissons). Pour la pêche, la capturabilité est souvent aussi dépendante de la densité, augmentant à mesure que l'abondance diminue et que l'aire occupée se resserre (Paloheimo et Dickie, 1964). Cela tient à la capacité des pêcheurs de cibler les agrégations de poissons et de maintenir ainsi des taux de prise élevés malgré l'abondance faible des populations de poissons. À titre d'exemple, les taux de prise de certaines pêches ciblant la morue du Nord sont demeurés élevés ou ont même augmenté au moment où le stock chutait jusqu'à des niveaux très bas (Rose et Kulka, 1999). Ainsi, en raison de l'amélioration de la technologie et de la dépendance de la capturabilité à l'égard de la densité, les diminutions de l'abondance des poissons peuvent être sous-estimées par les baisses des taux de prise de la pêche.

Par ailleurs, parce qu'ils sont touchés par les changements apportés à la gestion des pêches et par des conditions biologiques, les taux de prise peuvent mener à une surestimation des diminutions de la population. Certains ont soutenu que la diminution des taux de prise de grenadiers de roche enregistrés tout au long des années 1980 n'était peut-être pas l'expression d'une diminution de l'abondance de l'espèce, pour les raisons suivantes (résumées par Atkinson, 1995) :

- 1) Les taux de prise devaient reposer sur un effort dirigé, c'est-à-dire les prises dans lesquelles le grenadier de roche compte pour plus de 50 % des individus capturés. Cependant, en raison de la façon dont les données de l'OPANO ont été groupées avant d'être disponibles à des fins d'analyse, des efforts non dirigés (c.-à-d. des traits de chalut dans lesquels le grenadier de roche composait moins de 50 % des captures) auraient pu être inclus dans l'analyse, influant ainsi sur les taux de prise estimés. Une analyse des données d'observateurs, disponibles pour des traits de chalut donnés, a ébranlé cet argument. Des tendances des taux de prise similaires se dégagent des données de l'OPANO et des données des observateurs.
- 2) Les diminutions des taux de prise reflètent parfois des changements dans le comportement des pêcheurs ayant pour but de ne pas dépasser les limites de prises accessoires. Avant 1986 ou 1988 (selon la flotte), les prises accessoires de flétans noirs dans la pêche au grenadier de roche étaient limitées à 10 %. Certains ont fait valoir que, alors que le stock de flétans noirs gagnait en abondance, la pêche au grenadier de roche s'était déplacée vers des zones marginales en vue d'éviter les prises accessoires de flétans noirs. Cependant, une analyse des données sur les prises et l'effort ne corrobore pas la théorie selon laquelle les limites de prises accessoires restreignaient les prises de grenadiers de roche.

- 3) Les diminutions des taux de prise peuvent refléter un déplacement de la répartition des grenadiers de roche vers des eaux plus profondes que celles dans lesquelles la pêche s'effectue. Selon certains, ce déplacement s'est produit en réponse au refroidissement dans l'Atlantique Nord-Ouest dans les années 1980. Par contre, Atkinson (1995) a noté que les températures n'ont fluctué que de quelques dixièmes de degré dans les eaux profondes occupées par le grenadier de roche et a avancé qu'il semblait peu probable que de si petits changements puissent précipiter les changements de répartition de grande échelle requis pour expliquer les tendances enregistrées dans la pêche durant cette période. De plus, une analyse des données d'observateurs a indiqué que, à l'exception de la tranche d'eau de 500 à 750 m où les taux de prise n'ont pas baissé, les taux de prise ont diminué simultanément sur l'ensemble de toutes les autres tranches d'eau à la fin des années 1980 et au début des années 1990. Cet état de choses laisse entendre que, si les grenadiers se sont déplacés vers des eaux plus profondes, ils l'ont fait sur une grande échelle durant un court laps de temps; une possibilité que Atkinson (1995) a considérée comme peu probable.
- 4) Un certain nombre d'espèces se seraient déplacées plus au sud et vers l'est lorsque les températures de l'eau se sont refroidies dans les années 1980 et au début des années 1990. L'une de ces espèces est le flétan noir, pour lequel il y a eu une augmentation de l'effort de pêche et des prises dans les divisions 3LMN, au sud des secteurs de pêche traditionnels. Atkinson (1995) a avancé que les grenadiers de roche peuvent également s'être déplacés jusqu'à un certain point vers le sud et l'est par rapport à leurs territoires traditionnels. Les prises accessoires de grenadiers de roche déclarées par la pêche au flétan noir en développement dans les divisions 3LMN en 1992 et en 1993, bien que faibles lorsqu'exprimées en pourcentages, ont été les plus importantes jamais déclarées pour le sud de la division 3K (Atkinson, 1995). Toutefois, il a été déterminé depuis que ces prises de grenadiers de roche, selon les déclarations, étaient pour la plupart des grenadiers berglax (Power, 1999).

En résumé, les taux de prise enregistrés dans la pêche dirigée ciblant le grenadier de roche dans les sous-zones 2 et 3 ont diminué de 74 % au cours de la période allant de 1967 à 1991, un résultat laissant croire à une diminution importante de la biomasse de ce stock. En général, les baisses des taux de prise enregistrées dans la pêche commerciale peuvent, pour un certain nombre de raisons, donner lieu à une sous-estimation des diminutions de la taille des populations de poissons. Cependant, dans le cas de cette pêche, il a été avancé que les diminutions des taux de prise ne reflètent pas des diminutions de la biomasse de grenadiers, mais qu'elles traduisent plutôt des données faussées, des effets des règlements de pêche sur le comportement des pêcheurs ou des changements dans la disponibilité des grenadiers pour la pêche. Il n'y a toutefois pas de preuves empiriques pour soutenir de tels arguments.

Taille des populations

Une estimation grossière de la taille minimale de la population peut être obtenue en étendant le nombre moyen de prises par trait des relevés à toute la zone couverte par le relevé (c.-à-d. en le multipliant par la zone couverte par le relevé puis en divisant par l'aire balayée par un trait de chalut ordinaire). La valeur ainsi obtenue représente toutefois une sous-estimation pour les raisons suivantes : 1) la capturabilité par l'engin utilisé pour le relevé est probablement nettement inférieure à 100 %; 2) une portion importante de la population de grenadiers de roche se trouve probablement à l'extérieur de la zone visée par les relevés. Les estimations reposant sur l'indice établi d'après le relevé automnal des divisions 2J3KLMNO de l'OPANO (figure 6c) ont varié entre 206 millions en 1996 et 69 millions en 2003, une abondance moyenne de 73,6 millions pour de la période de 2000 à 2003. Les estimations reposant sur l'indice de la population adulte (figure 8c) ont varié entre 43,8 millions d'adultes en 1996 et 2,5 millions d'adultes en 2003, une abondance moyenne de 4,4 millions d'adultes pour la période de 2000 à 2003.

Évaluation du stock par l'OPANO

La dernière évaluation du grenadier de roche dans les sous-zones 2+3 a été réalisée en 1999 (Power, 1999). Elle rapporte l'historique des prises et met l'accent sur les tendances observées dans le cadre des relevés automnaux canadiens effectués de 1996 à 1998. Dans cette évaluation, l'OPANO conclut que l'état actuel du stock ne peut être déterminé par rapport à la période historique durant laquelle il y avait une pêche dirigée (en raison du changement d'engins et d'une couverture incomplète de la répartition des grenadiers dans le cadre des relevés), mais note que les prises récentes (environ 50 tonnes par année, comme prises accessoires par des pêches visant d'autres poissons de fond) correspondaient à des taux d'exploitation bien inférieurs à 1%. Le Conseil scientifique de l'OPANO a attribué à ce stock la cote de « E0 », ce qui signifie que l'abondance du stock a été jugée « incertaine ou non évaluée » et que son exploitation a été jugée « incertaine ».

Autres régions

Les grenadiers de roche des sous-zones 0+1 de l'OPANO (détroit de Davis) ont été évalués par l'OPANO en 2005. L'organisme a conclu que le stock était demeuré au très bas niveau observé depuis 1993 et qu'il était composé d'individus de petite taille (FANO, 2005). Le Conseil scientifique de l'OPANO a attribué à ce stock la cote de « D0 », ce qui signifie que l'abondance du stock a été jugée « affaiblie » (*depleted*) et que son exploitation a été jugée « incertaine ».

Le CIEM (Conseil international pour l'exploration de la mer; en anglais, International Council for the Exploration of the Sea [ICES]), l'organisme responsable de fournir des avis scientifiques sur la gestion des pêches dans l'Atlantique Nord-Est, a recommandé des réductions de 50 % de l'effort et des prises dans les zones où des prises importantes s'effectuaient (les eaux de la dorsale médio-atlantique et du talus européen) (ICES, 2006). Il a également recommandé que les prises ne soient pas augmentées à moins que des prises viables soient démontrables (ICES, 2006).

AIRE OCCUPÉE

L'aire occupée par le grenadier de roche a été estimée à partir des prises enregistrées dans le cadre du relevé automnal canadien effectué dans les divisions 2GHJ3KLMNO de l'OPANO. Comme ce relevé ne couvre pas toutes les eaux habitées par cette espèce au large du Canada atlantique et arctique, les valeurs exposées dans la présente section sont des sous-estimations.

Les estimations reposent sur les relevés effectués de 1996 à 1999, une période où les relevés couvraient de façon considérable les sous-zones 2 et 3 de l'OPANO. La zone couverte par ces relevés variait d'environ 10 % d'une année à l'autre (tableau 1), et aucune tentative d'ajustement n'a été faite pour tenir compte de cette variation. L'aire occupée par le grenadier de roche au sein de la zone couverte par les relevés variait entre 58 000 et 74 200 km² (tableau 1).

Tableau 1. Aire occupée (en milliers de km²) par les grenadiers de roche (toutes tailles confondues et adultes seulement) lors du relevé automnal réalisé dans les divisions 2GHJ3KLMNO de l'OPANO pour certaines années choisies où la zone couverte était vaste

Année	Toutes tailles confondues		Femelles adultes	
	Zone couverte	Aire occupée	Zone couverte	Aire occupée
1996	634,4	70,6	632,7	43,7
1997	562,8	67,7	562,3	42,3
1998	594,0	74,2	594,0	42,3
1999	572,1	58,0	571,7	37,2

L'analyse a été répétée pour les individus adultes. Tous les poissons d'une longueur pré-anale de plus de 110 mm ont été considérés comme adultes. La zone couverte par cette analyse a été réduite légèrement en raison de l'omission de quelques traits de chalut ne faisant l'objet d'aucune donnée sur les fréquences de longueur. Il a été estimé que les adultes occupaient une aire de 37 200 à 43 700 km² (tableau 1).

Afin d'examiner les tendances de l'aire occupée, une analyse a été réalisée à l'aide d'un sous-ensemble de « strates-indices » qui ont été échantillonnées la plupart des années dans le cadre du relevé automnal des zones 2J et 3K. Les strates sélectionnées et les données sommaires de ces strates ont été gracieusement fournies par M. Koen-Alonso et F. Mowbray (ministère des Pêches et des Océans, St. John's,

comm. pers.). La zone couverte par cette série de strates-indices a peu varié d'une année à l'autre, sauf en 1996, où la zone a augmenté à la suite de l'ajout de strates profondes (> 1 000 m) au relevé (figure 15). L'aire occupée par l'espèce à l'intérieur de ce sous-ensemble de strates a été à peu près stable au cours de la période de 1981 à 2005, sauf à la fin des années 1980, où des valeurs faibles ont été enregistrées (figure 15). L'aire occupée semble plus étendue dans la période de 1996 à 2005 que durant les années précédentes, mais cela tient à l'ajout de strates profondes au relevé en 1996.

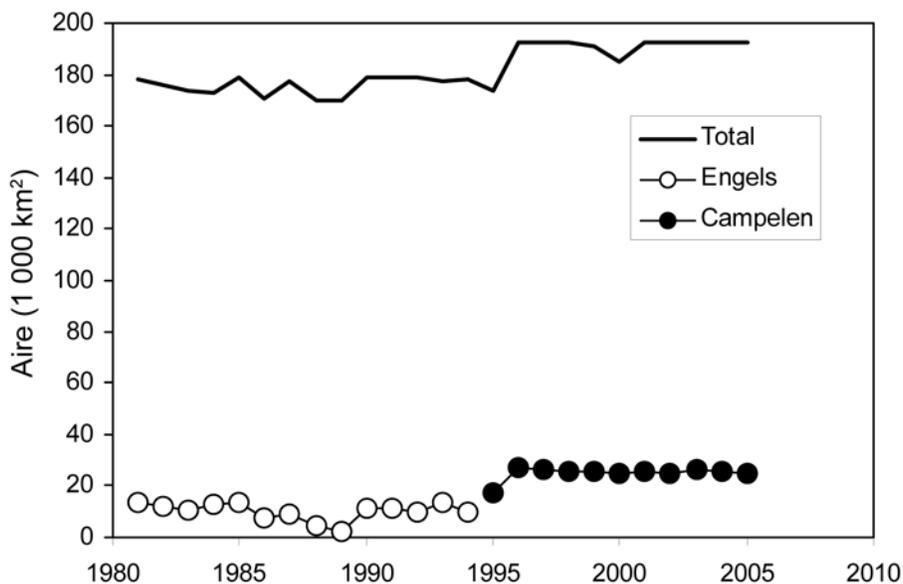


Figure 15. Aire occupée par le grenadier de roche dans un sous-ensemble de strates-indices du relevé automnal des divisions 2J et 3K de l'OPANO. La ligne correspond à la zone totale échantillonnée chaque année, et les cercles correspondent à l'aire occupée par les grenadiers (les cercles vides correspondent aux années où les poissons ont été pêchés au chalut Engels, et les cercles pleins aux années, où les poissons ont été pêchés au chalut Campelen).

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

La pêche est la principale menace connue pour le grenadier de roche. Les facteurs limitatifs sont liés à la productivité relativement faible de cette espèce, ce qui signifie que sa vulnérabilité à la mortalité causée par les activités humaines est élevée.

La pêche exploratoire faite par l'Union soviétique dans l'Atlantique Nord-Ouest au début des années 1960 a révélé des concentrations considérables de grenadiers de roche dans les eaux du talus à des profondeurs supérieures à 500 m, et ces concentrations étaient considérées comme une ressource très prometteuse pour la pêche en eau profonde à l'époque (Atkinson, 1995). Une pêche commerciale a été lancée en 1967, quoique des quantités inconnues étaient capturées avant cette période comme prises accessoires dans des pêches ciblant d'autres poissons de fond.

La pêche s'est faite principalement avec des chaluts de fond, et des prises occasionnelles ont été réalisées avec des chaluts pélagiques. L'effort et les prises atteignaient leur maximum au cours de la seconde moitié de l'année durant l'été et l'automne où les poissons étaient répartis dans les eaux moins profondes du talus (Atkinson, 1995).

Bien que la pêche ait été pratiquée tant dans les sous-zones 0+1 que dans les sous-zones 2+3, la grande majorité des prises ont été effectuées dans les sous-zones 2+3 (de 70 à 90 % des prises annuelles au cours de la période de 1967 à 1978). Les prises annuelles réalisées dans les sous-zones 2+3 se sont élevées en moyenne à 26 000 tonnes de grenadiers de roche au cours de la période de 1967 à 1978, et une prise exceptionnellement élevée de 75 445 tonnes a été déclarée pour 1971 (figure 16). Les prises ont principalement été effectuées dans la division 3K, sauf en 1971, où plus de 54 000 tonnes ont été déclarées pour la division 2G. Les prises ont diminué brusquement après 1978 (figure 16). Les prises annuelles déclarées se sont élevées en moyenne à 5 000 tonnes dans les années 1980 et à moins de 600 tonnes au début des années 1990 (de 1990 à 1995). Le premier quota de pêche (total autorisé des captures, ou TAC) a été imposé en 1974 pour les sous-zones 2+3 et s'élevait à 32 000 tonnes (figure 16). Le TAC a légèrement varié de 1974 à 1982, puis a nettement été réduit à 11 000 tonnes en 1983 et à 3 000 tonnes dans les eaux canadiennes en 1994. Un moratoire sur la pêche dirigée du grenadier de roche a été imposé en 1997 pour les eaux canadiennes. À l'extérieur de la zone de 200 milles marins, la pêche n'est pas réglementée, sauf pour ce qui est du maillage.

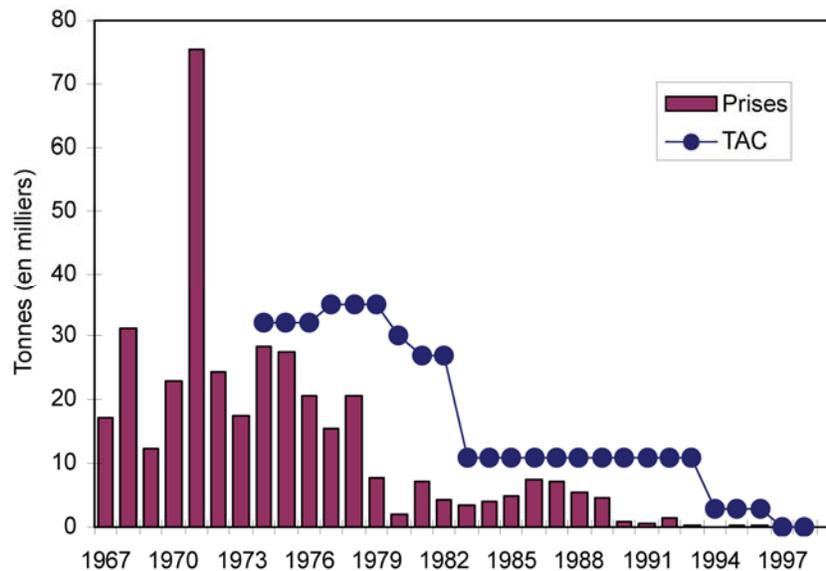


Figure 16. Prises déclarées et total autorisé des captures (TAC) de grenadiers de roche pour les sous-zones 2+3 de l'OPANO (tiré de Power, 1999).

Les prises enregistrées après les analyses de Power (1999) (figure 16), qui vont jusqu'à 1999, dépassent les niveaux très bas de la fin des années 1990 (tableau 2 explicatif ci-dessous).

Tableau 2. Débarquements signalés de grenadiers de roche (t), de 2000 à 2006 – Canada = eaux à l'intérieur de la zone économique exclusive (ZEE) étendue du Canada; OPANO = eaux à l'extérieur de la ZEE). Source : base de données des rapports STATLANT 21A de l'OPANO, données fournies par le ministère des Pêches et des Océans, août 2008.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Canada			4				
OPANO	63	5 435	4 880	3 768	2 802	2 542	1 179
Total	63	5 435	4 884	3 768	2 802	2 542	1 179

Une grande incertitude plane à propos des prélèvements réels, car le grenadier de roche et le grenadier berglax ne sont pas toujours bien différenciés dans les débarquements. De plus, ces dernières années, les grenadiers de roche n'ont été capturés que comme prises accessoires dans la pêche au flétan noir, et les prélèvements ne sont pas réglementés.

Les prises de la pêche dirigée dans les sous-zones 2+3 n'ont jamais été restreintes par le TAC (celui-ci n'ayant jamais été atteint), laissant ainsi croire que la diminution des prises pourrait refléter une diminution de l'abondance du grenadier de roche. Certains ont rétorqué que les diminutions des prises étaient plutôt attribuables à des règlements sur la gestion (c.-à-d. les restrictions imposées sur les prises accessoires de flétans noirs) ou à une réduction de la disponibilité des grenadiers de roche découlant de changements dans leur répartition (voir les sources d'information dans Atkinson, 1995). Cependant, les analyses visant à quantifier les effets possibles sont insuffisantes (voir les précisions à ce sujet dans Atkinson, 1995).

La répartition bathymétrique du grenadier de roche chevauche celle du flétan noir (une espèce vivant dans des eaux relativement profondes), et des prises accessoires importantes ont été enregistrées dans le cadre de la pêche russe au flétan noir dans les eaux profondes (Kulka, 2001; Kulka *et al.*, 2001). Pour le grenadier de roche, la vie en eaux profondes ne constitue pas en soi un gage de protection contre l'exploitation.

Depuis 1990, des grenadiers de roche dans les sous-zones 2+3 ont été principalement pris de façon accessoire durant la pêche au flétan noir effectuée dans les divisions 3LMN. La plupart des prises accessoires sont réalisées dans la première moitié de l'année, au moment où l'effort de pêche au flétan noir atteint son maximum (Power, 1999). Duran *et al.* (1997) ont rapporté que le grenadier de roche et le grenadier berglax (*Macrourus berglax*) étaient les deux plus importantes espèces prélevées et rejetées à titre de prises accessoires dans la pêche espagnole au flétan noir entre 1991 et 1994 dans les divisions 3LMNO de l'OPANO. Il a été estimé que les

taux de capture des grands chaluts entre 1991 et 1994 se situaient entre 25 et 55 kg par heure (Duran *et al.*, 1997). Le taux de survie des grenadiers de roche rejetés en mer est inconnu, mais est probablement très faible en raison du grand changement de pression que ceux-ci subissent au moment où ils sont amenés à la surface depuis des profondeurs supérieures à 500 m.

En raison des caractéristiques du cycle vital de l'espèce (c.-à-d. l'âge de maturité avancé, la croissance lente), les populations de grenadiers de roche se caractérisent par une productivité très faible et sont donc vulnérables à une surexploitation. En supposant qu'une surpêche a eu cours dans les années 1970, le potentiel limité de rétablissement de cette espèce à la suite d'une perturbation peut être mis en évidence par le fait que, après plus de 25 ans de prises réduites, rien ne laisse croire à un rétablissement; le déclin semble plutôt se poursuivre malgré la faible pression exercée par la pêche au cours des 10 à 15 dernières années (voir Atkinson, 1995).

SOMMAIRE DE LA SITUATION

Les indices d'abondance du grenadier de roche calculés à partir des relevés au chalut ont enregistré une baisse considérable entre les années 1970 et les années 1990, et les indices ont continué de chuter ces dernières années. Contrairement aux conclusions tirées sur la situation d'une espèce apparentée (le grenadier berglax) évaluée par le COSEPAC (COSEPAC, 2007), rien n'indique qu'un déplacement de la répartition aurait contribué aux baisses de ces indices. Par contre, une portion considérable de l'aire de répartition du grenadier de roche atteint des eaux plus profondes que celles visées par les relevés, et, par conséquent, l'information obtenue des relevés disponibles ne couvre pas toute la répartition. Comme le nombre d'individus matures tend à augmenter proportionnellement à la profondeur, la couverture de la population mature pourrait être moins complète qu'elle ne l'est pour la population immature. Les taux de prise de la pêche commerciale ont aussi diminué considérablement au cours de cette période; des facteurs autres que les changements dans l'abondance peuvent influencer sur ces taux, mais aucune analyse permettant de quantifier de tels effets n'est disponible.

Les prélèvements de grenadiers de roche étaient importants par le passé. D'après l'information disponible (peut-être inexacte étant donné que les deux espèces de grenadiers ne sont pas toujours bien différenciées dans les prises), les prises récentes auraient pu être considérables lorsque rapportées à une population épuisée. Les prises sont essentiellement non réglementées : dans les eaux canadiennes, les pêches dirigées ne sont pas permises, mais l'espèce est capturée de façon accessoire par d'autres pêches; dans les eaux internationales, seul le maillage est réglementé. L'espèce a une valeur marchande, comme en fait foi l'augmentation importante des prises dans les eaux européennes (où les prises sont également non réglementées). Le grenadier de roche occupe les mêmes eaux que la principale espèce ciblée dans son aire de répartition (le flétan noir), et les prises accessoires enregistrées dans le cadre de la pêche au flétan noir ont été importantes.

L'exactitude des indices disponibles pour traduire les changements dans la population globale soulève des doutes : la répartition bathymétrique (surtout des individus matures) n'est pas couverte, et la capturabilité par les chaluts utilisés pour les relevés peut être moindre dans les eaux plus profondes qu'elle ne l'est dans les eaux moins profondes en raison des difficultés liées à la pêche en eau profonde. Les déclinés révélés par les indices sont toutefois considérables. Étant donné le manque de données sur la portion de la population non visée par le relevé, une interprétation prudente de l'information disponible s'appuierait sur une application des déclinés observés à la population en entier, malgré les incertitudes.

Atkinson (1995) a passé en revue l'historique de l'évaluation et de la gestion du grenadier de roche jusqu'au milieu des années 1990. Dans sa conclusion, il note que des problèmes rattachés aux données et aux méthodes d'analyse ont probablement mené à des évaluations trop optimistes dans les premières années de la pêche (des années 1970 aux années 1980) et que les signes de diminution n'ont pas été pris au sérieux. En supposant qu'une surpêche a eu lieu avant 1977, la vulnérabilité de cette espèce à l'exploitation était évidente, car rien ne laissait croire à un rétablissement et que, en fait, les indices continuaient de chuter. Atkinson (1995) a jugé plutôt incertaines les perspectives d'avenir du rétablissement de l'espèce, étant donné les incertitudes concernant le succès de reproduction et la structure du stock.

L'espèce subit la pression de la pêche non réglementée dans les portions centrale et orientale de l'Atlantique Nord, où un épuisement du stock et un besoin pour des restrictions rigoureuses sur la pêche sont évidents (ICES, 2006).

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Le *Coryphaenoides rupestris* ne serait étroitement apparenté à aucune autre espèce du genre *Coryphaenoides* (Cohen *et al.*, 1973). Scott et Scott (1988) reconnaissent l'existence d'une autre espèce du même genre dans les eaux canadiennes de l'Atlantique : le *Coryphaenoides guentheri* (Vaillant, 1888). Ce dernier vit dans des eaux passablement plus profondes et est plus court. Les espèces faiblement apparentées, *C. armatus* et *C. lionurus*, qui se trouvent dans des tranches d'eau plus profondes de l'aire, ont été respectivement classées dans les genres *Nematonurus* et *Lionurus* (Whitehead *et al.*, 1986).

Le grenadier de roche est un poisson de grands fonds présentant un intérêt commercial. Au Canada, il n'est maintenant capturé que de façon accessoire.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

En 1974, un quota, ou total autorisé de captures (TAC), visant les prises accessoires de grenadiers de roche dans les eaux canadiennes a été fixé pour les zones de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). Avant ce quota, aucune mesure n'était en vigueur pour protéger le grenadier de roche. Le TAC, établi sur un fondement scientifique peu solide, n'a jamais été atteint, en partie en raison du peu de connaissances sur l'espèce (Atkinson, 1995). Depuis 1997, dans les eaux canadiennes des sous-zones 2 et 3 de l'OPANO, aucune pêche dirigée ciblant le grenadier de roche n'a été permise, et seule une restriction sur les prises accessoires a été établie (autorisant au plus 5 % de prises accessoires dans une pêche dirigée).

À l'heure actuelle, outre des règlements sur la dimension minimale des mailles, aucune réglementation ne régit la pêche au grenadier de roche dans les eaux internationales jouxtant la zone économique exclusive canadienne (Power, 1999).

Le grenadier de roche n'a pas été évalué par la Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).

En réponse aux hausses importantes récemment enregistrées dans les débarquements de grenadiers de roche dans les eaux européennes, le CIEM (Conseil international pour l'exploration de la mer), l'organisme responsable de fournir des avis scientifiques sur la gestion des pêches dans l'Atlantique Nord-Est, a recommandé des réductions de 50 % de l'effort et des prises dans les zones où des prises importantes sont effectuées, de façon à ramener les prises au niveau qui avait cours avant l'expansion de la pêche dans les années 1990 (ICES, 2006). Le CIEM a également recommandé que les prises ne soient pas augmentées, sauf si des prélèvements viables sont démontrables (ICES, 2006). Un TAC préventif est en vigueur dans l'une d'une douzaine de zones de pêche relevant d'Environnement Canada, mais on ignore si ce TAC représente un niveau de pêche durable.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Coryphaenoides rupestris

Grenadier de roche

Roundnose Grenadier

Répartition au Canada :

Talus continental de l'océan Atlantique, de la Nouvelle-Écosse au Nunavut

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	17 ans (p. 4)
Pourcentage observé d'une réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix dernières années ou des trois dernières générations : 2J3K : de 1978 à 1994, 98 % (figure 8b) <ul style="list-style-type: none"> • 2J3KL : de 1981 à 1994, 95 % (figure 8d) • 2J3K et 2J3KL (mêmes divisions que ci-dessus) : de 1995 à 2005, tendance négative statistiquement non significative (figures 8b et 8d) • 2J3KL (toutes les zones couvertes par les relevés, qui comprennent des strates plus profondes que celles échantillonnées au cours de la période de 1981 à 1994) : de 1996 à 2003, 91 % (figure 8d) 	Supérieur à 95 % au cours de 1,5 génération d'après les relevés couvrant une partie de la répartition des adultes
Pourcentage prévu d'une réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix prochaines années ou des trois dernières générations.	Sans objet
Pourcentage observé d'une réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de dix ans ou de trois dernières générations, couvrant une période antérieure et 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 (une seule population)
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
Total	Beaucoup plus élevé que 2,5 millions (p. 12)
Total	

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence (km ²)	Non calculée, mais beaucoup plus grande que 44 000 km ²
Tendance observée de la zone d'occurrence	Probablement stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Superficie estimée de la zone d'occupation (km ²)	Beaucoup plus grande que 44 000 km ² (p. 13)
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	Probablement stable
--	---------------------

Analyse quantitative

	Non réalisée
--	--------------

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

La pêche était et est toujours la principale menace connue. La pêche dirigée n'est pas permise, mais l'espèce est capturée de façon accessoire.

Immigration de source externe

Statut ou situation des populations de l'extérieur? Déroit de Davis : population épuisée; ailleurs : inconnu. La source d'immigration la plus probable est la région du détroit de Davis qui est situé « en amont » du Canada atlantique.	
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?	Inconnu, mais sans doute peu probable – la population source potentielle est épuisée.

Statut existant

COSEPAC : En voie de disparition (novembre 2008)
--

Statut et justification de la désignation

Statut : En voie de disparition	Code alphanumérique: A2b
Justification de la désignation: Les indices tirés de données de relevés des effectifs adultes démontrent un déclin de 98 % de 1978 à 1994 et un autre déclin de 1995 à 2003. Bien qu'une grande partie de la population vive à des profondeurs plus grandes que celles étudiées, ce qui ajoute des incertitudes à l'évaluation, cela constitue la meilleure information disponible pour évaluer le statut de l'espèce. L'espèce a une longue durée de vie (60 ans) et parvient tardivement à maturité (environ 10 ans), ce qui la rend vulnérable à la mortalité causée par les humains. Les prises commerciales étaient élevées dans les années 1960 et 1970, mais ont depuis connu un déclin, bien que la récolte ait toujours lieu.	

Applicabilité des critères

Critère A (Déclin du nombre total d'individus matures) : Le déclin estimé de la population dépasse le critère minimum pour la catégorie « en voie de disparition ».
Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Sans objet, car la zone d'occurrence est supérieure à 20 000 km ² , et la zone d'occupation, supérieure à 2 000 km ² .
Critère C (Petite population et déclin du nombre d'individus matures) : Sans objet, car la taille estimée de la population dépasse les 10 000 individus.
Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Sans objet, car la population compte plus de 1 000 individus matures, et la zone d'occupation est supérieure à 20 km ² .
Critère E (Analyse quantitative) : Aucune analyse n'a été réalisée.

REMERCIEMENTS

Krista Baker remercie tout particulièrement N.R. O'Dea, qui a recueilli les données préliminaires, ainsi que Don Power (St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador) et Marthe Bérubé (Mont-Joli, Québec) du ministère des Pêches et des Océans, qui ont fourni les données des relevés pertinents et qui ont collaboré au projet. Elle remercie également M. Richard Haedrich pour ses conseils, ses commentaires et son aide pendant la préparation du rapport.

D.P. Swain remercie Don Power et Dave Kulka (ministère des Pêches et des Océans, St. John's), qui lui ont fourni des conseils et des renseignements sur le grenadier de roche et la pêche au large de Terre-Neuve, ainsi que Mark Simpson, Fran Mowbray et Mariano Koen-Alonso, qui ont fourni des données de relevé, des indices d'abondance ainsi que des commentaires et des conseils sur la façon de les utiliser.

SOURCES D'INFORMATION

- Alekseyev, F.Y. 1995. Sexual cycle of the rock grenadier *Coryphaenoides rupestris* (Macrouridae) from the Northern Atlantic, *Journal of Ichthyology* 35 (9): 123-134.
- Atkinson, D.B. 1995. The biology and fishery of Roundnose Grenadier (*Coryphaenoides rupestris* Gunnerus, 1765) in the Northwest Atlantic, in A.G. Hopper (éd.), *Deepwater fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope*, Kluwer Academic Publishers, PAYS-BAS, p. 51-112.
- Bergstad, O.A. 1990. Distribution, population structure, growth and reproduction of the Roundnose Grenadier *Coryphaenoides rupestris* (Pisces: Macrouridae) in the deep waters of Skagerrak, *Marine Biology* 107:25-39.
- Bergstad, O.A., et B. Isaksen. 1987. Deepwater resources of the Northeast Atlantic: distribution, abundance and exploitation, NAFO SCR Doc. 87/85, Serial No. N1388, 40 p.
- Bridger, J.O. 1978. New deep-water trawling ground to the west of Britain. Ministry of Agriculture Fisheries and Food, Directorate of Fisheries Research, Laboratory Leaflet No. 41, Lowestoft, 40 p.
- Cohen, D.M, T. Inada, T. Iwamoto et N. Scialabba (éd.). 1990. FAO Species Catalogue, No. 5 (10): Gadiform fishes of the world, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 442 p.
- COSEPAC. 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le grenadier berglax (*Macrourus berglax*) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 49 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm)
- Duran, P., J. Paz et L. Ramilo. 1997. By catch in the Spanish Greenland Halibut Fishery (NAFO Divisions 3LMNO): 1991-94, in Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO), *Miscellaneous selected papers*, Dartmouth (Nouvelle-Écosse), p 1-21.

- FAO. 2001. A background analysis and framework for evaluating the status of commercially-exploited aquatic species in a CITES context, Second Technical Consultation on the Suitability of the CITES Criteria for Listing Commercially-exploited Aquatic Species, 23 p. Accessible à l'adresse <http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/003/Y1455E.HTM>
- Grigorev. 1972. Reproduction of *Macrourus rupestris* Gunner of the northern Atlantic, Trudy PINRO 28: 107-115, Fisheries Research Board of Canada Translations Series 15p. [Source citée dans Atkinson, 1995]
- Haedrich, R.L., et N.R. Merrett. 1988. Summary atlas of deep-living demersal fishes in the North Atlantic Basin, Journal of Natural History 22: 1325-1362.
- ICES. 2006. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory Committee on the Marine Environment and Advisory Committee on Ecosystems, 2006, Book 9, Widely Distributed and Migratory Stocks, International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen, 255 p.
- Kelly, C.J., P.L. Connolly et J.J. Braken. 1996. Maturity, oocyte dynamics and fecundity of the Roundnose Grenadier from the Rockall Trough, Journal of Fish Biology 49: 5-17
- Kelly, C.J., P.L. Connolly et J.J. Bracken. 1997. Age estimation, growth, maturity and distribution of the Roundnose Grenadier from the Rockall trough, Journal of Fish Biology 50:1-17.
- Kulka, D.W. 2001. Distribution of Greenland Halibut and by-catch species that overlap the 200-mile limit, spatially and in relation to depth - effect of depth restrictions in the fishery, NAFO SCR Doc. 01/40, Ser. No. N4418, 42 p.
- Kulka, D.W., R. Alpoim et F. Gonzalez. 2001. Distribution of Greenland Halibut and By-catch Species that Overlap the 200-mile Limit Spatially and in Relation to Depth -- Effect of Depth Restrictions in the Fishery, Distribution of the Fishable Biomass of the Main Commercial Species of Fish in Relation to Depth, NAFO SCR Doc. 01/122, Ser. No. N4510, 19 p.
- Large, P.A., C. Hammer, O.A. Bergstad, J.D.M. Gordon et P. Lorance. 2001. Options for the assessment and management of deep-water species in the ICES area, NAFO SCR Doc. 01/93, Serial No. N4481, 16 p.
- Logvinenko, B.M., G.N. Nefedov, L.M. Massal'skaya et I.B. Polyanskaya. 1983. A population analysis of rock grenadier based on the genetic polymorphism of non-specific esterases and myogenes, in Genetics of commercial and cultivated species: Proceedings of the second all-union conference on genetics, selective breeding and hybridization of fish, p. 29-34, Can. Trans. Fish. Aquat. Sci. No. 5406, 14 p.
- Lorance, P., H. Dupouy et V. Allain. 2001a. Assessment of the Roundnose Grenadier (*Coryphaenoides rupestris*) stock in the Rockall Trough and neighbouring areas (ICES sub-areas V-VII), Fisheries Research 51: 151-163.

- Lorance, P., G. Garren et J. Vigneau. 2001b. Age estimation of the roundnose grenadier (*Coryphaenoides rupestris*), effects of uncertainties on ages, NAFO SCR Doc. 01/123, Serial No. N4511, 15 p.
- Magnusson, J.V., et J. Magnusson. 1995. The distribution, relative abundance and biology of the deep-sea fishes of the Icelandic slope and Reykjanes Ridge, in A.G. Hopper, (éd.), Deep-water fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope, Kluwer Academic Publishers, PAYS-BAS, p. 161-200.
- NAFO. 2005. NAFO Sci. Coun. Rep., 2005, p. 32.
- Paloheimo, J.E., et L.M. Dickie. 1964. Abundance and fishing success, Rapp. P.-V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer. 155: 152-163.
- Parr, A.E. 1946. The Macrouridae of the western North Atlantic and central American seas, Bull. Bingham Oceanographic Collection 19, 99 p.
- Podrazhanskaya, S.G. 1971. Feeding and migrations of the Roundnose Grenadier, *Macrourus rupestris*, in the Northwest Atlantic and Icelandic waters, ICNAF Redbook 1971 (III): 211-220.
- Power, D. 1999. Roundnose Grenadier (*Coryphaenoides rupestris*) in NAFO Subareas 2+3, NAFO SCR Doc. 99/51, 15 p.
- Rose, G.A., et D.W. Kulka. 1999. Hyperaggregation of fish and fisheries: how catch-by-unit-effort increased as the northern cod (*Gadus morhua*) declined, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 56(Suppl. 1): 118-127.
- Savvatimsky, P.I. 1985. On correlation between total length and preanal length of Roundnose Grenadier in the North Atlantic, NAFO Sci. Coun. Studies 8: 61-65.
- Scott, W.B., et M.G. Scott. 1988. Atlantic fishes of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 730 p.
- Snelgrove, P.V.R., et R.L. Haedrich. 1985. Structure of the deep demersal fish fauna off Newfoundland, Marine Ecology 27: 99-107.
- Swain, D.P., et H.P. Benoît. 2006. Change in habitat associations and geographic distribution of thorny skate (*Amblyraja radiata*) in the southern Gulf of St. Lawrence: density-dependent habitat selection or response to environmental change? Fish. Oceanogr. 15: 166-182.
- Whitehead, P.J.P., M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen et E. Tortonese. 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean (Vol 2), UNESCO, Paris, 1007 p.
- Wittenberg, J.B., D.E. Copeland, R.L. Haedrich et J.S. Child. 1980. The swimbladder of deep-sea fish : The swimbladder wall is a lipid-rich barrier to oxygen diffusion, Journal of Marine Biology Ass. U.K., 60 : 263-276.
- Zaferman, M.L. 1992. Behavior of the rock grenadier *Coryphaenoides rupestris*: Submarine observations, Journal of Ichthyology 32(4): 150 -- 158.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Krista Baker détient un baccalauréat ès sciences avec majeure en biologie des espèces sauvages de l'Université McGill (campus Macdonald) et une maîtrise en sciences de l'environnement de l'Université Memorial de Terre-Neuve. Son projet de maîtrise portait sur les poissons de grands fonds en tant qu'espèces en voie de disparition et sur la cartographie de sites potentiels pour la création de zones marines protégées dans l'Atlantique Nord-Ouest. M^{me} Baker s'intéresse à la conservation des ressources halieutiques et des espèces sauvages, en particulier les espèces en péril.

D.P. Swain est titulaire d'un baccalauréat et d'une maîtrise ès sciences de l'Université du Manitoba ainsi que d'un doctorat de l'Université de la Colombie-Britannique. Depuis 1989, il travaille pour le ministère des Pêches et des Océans au Centre des pêches du Golfe (à Moncton) à l'étude de l'écologie et de l'évaluation des stocks de poissons marins.

EXPERTS CONTACTÉS

Archambault, D. Biologiste halieutique, ministère des Pêches et des Océans, Mont-Joli (Québec).

Bérube, M. Biologiste, espèces en péril (Direction des sciences), ministère des Pêches et des Océans, Mont-Joli (Québec).

Black, J. Division des poissons de mer, ministère des Pêches et des Océans, Dartmouth (Nouvelle-Écosse).

Bonnell, C. Directeur, Division des pêches et de la chasse au phoque, ministère du Développement durable, Iqaluit (Nunavut).

Catania, D. Sr. Collection Manager, California Academy of Sciences, San Francisco (Californie).

Coffin, D. Superviseur, planification des pêches et des ressources, gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Cronin, P.J. Gestionnaire, programme des pêches, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, Fredericton (Nouveau-Brunswick).

Eberhardt, E. Gestion de données sur les espèces en péril, Parcs Canada, Ottawa (Ontario).

Elderkin, M. Biologiste, espèces en péril, Department of Natural Resources de la Nouvelle-Écosse, Kentville (Nouvelle-Écosse).

Goulet, G. Coordonnatrice, Connaissances traditionnelles autochtones, Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).

Han, S.L. Gestionnaire, Recherche sur la faune, Service de la faune du Nunavut, Iqaluit (Nunavut)

Iwamoto, T. Curator. California Academy of Sciences, San Francisco (Californie).

Kulka, D. Science, Océans et Environnement, ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Lepage, M. Coordonnateur, espèces menacées, Société de la faune et des parcs, Quebec (Québec).

McCurdy, E. Président. Fish, Food and Allied Workers Union, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

O'Reilly, A. Président. Fisheries Association of Newfoundland and Labrador, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Palmer, L. Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Washington, D.C.

Power, D. Chef de section intérimaire, Section du poisson de fond et des espèces d'eau profonde, ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Powles, H. Directeur, Direction de la recherche sur les pêches, ministère des Pêches et des Océans, Ottawa (Ontario).

Rivard, D. Spécialiste, gestion des écosystèmes, Parcs Canada, Hull (Québec).

Sullivan, M. Directeur, Programme sur les espèces en voie de disparition et sur les habitats, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, Fredericton (Nouveau-Brunswick).

Swain, D. Scientifique, Écosystèmes des poissons marins, ministère des Pêches et des Océans, Moncton (Nouveau-Brunswick).

Toner, M. Biologiste, Programme sur les espèces en péril, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, Fredericton (Nouveau-Brunswick).

Zwanenberg, K. Biologiste halieutique, ministère des Pêches et des Océans, Dartmouth (Nouvelle-Écosse).

EXPERTS CONTACTÉS (D.P. SWAIN)

Koen-Alonso, M. Ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Kulka, D. Ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Mowbray, F. Ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Power, D. Ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Simpson, M. Ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).