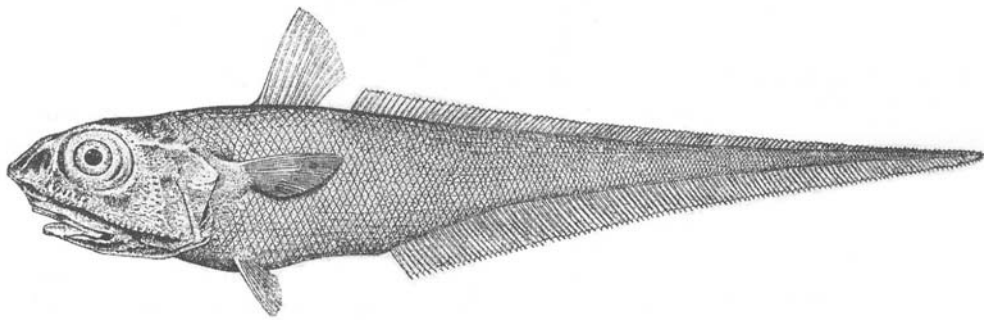


# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

## **grenadier berglax** *Macrourus berglax*

au Canada



**PRÉOCCUPANTE**  
2007

**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 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](http://www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm)).

Note de production :

Le COSEPAC aimerait remercier Krista Baker et D.P. Swain qui ont rédigé le rapport de situation sur le grenadier berglax (*Macrourus berglax*) au Canada, en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. Howard Powles, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons marins du COSEPAC, et Peter Shelton, membre du Sous-comité de spécialistes des poissons marins, ont supervisé le présent rapport et en ont fait la révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

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

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the roughhead grenadier *Macrourus berglax* in Canada.

Illustration de la couverture :

Grenadier berglax — illustration par H.L. Todd et reproduit par Collette et Klein-MacPhee (2002) avec permission du Division of Fishes, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2007  
N° de catalogue CW69-14/525-2007F-PDF  
ISBN 978-0-662-09328-2



Papier recyclé



## COSEPAC

### Sommaire de l'évaluation

#### Sommaire de l'évaluation – Avril 2007

**Nom commun**

Grenadier berglax

**Nom scientifique**

*Macrourus berglax*

**Statut**

Préoccupante

**Justification de la désignation**

Cette espèce est répandue dans la partie supérieure de la pente continentale et dans la partie profonde du plateau continental dans tout l'Atlantique Nord. Les femelles atteignent la maturité vers l'âge de 13 à 15 ans; la durée de génération étant estimée à environ 20 ans. La répartition de l'espèce s'étend du détroit de Davis, au nord, jusqu'au Banc Georges, au sud, et l'espèce est présente de part et d'autre de la limite des 200 milles nautiques, principalement à des profondeurs de 400 à 1500 m. Des relevés menés à bord de navires de recherche n'ont pas systématiquement porté sur les parties profondes de l'aire de répartition et ont pris une faible proportion (environ 2 %) d'individus matures. Les indices tirés des relevés canadiens indiquent un déclin de plus de 90 % sur 15 ans (moins d'une génération) entre les années 1980 et le début des années 1990, mais les relevés n'ont porté que sur des profondeurs de 1000 m. Ce déclin est probablement dû à la fois à un changement de la répartition de l'espèce et à un déclin de son abondance : il existe des preuves de déplacement des individus vers des eaux plus profondes à la suite du refroidissement du plateau durant les années 1980. Une diminution de la taille de la population en raison de la pêche est également un facteur possible. L'espèce est principalement prise de façon accessoire lors de la pêche au flétan du Groenland, laquelle a connu une diminution du total autorisé des captures (TAC) et des restrictions plus sévères dans les zones d'opération depuis 2000. Cependant, il n'existe aucune limite des prises ni plans de gestion pour l'espèce dans les eaux canadiennes, et la déclaration des prises par des navires étrangers est souvent peu fiable. Selon les indices tirés des relevés (du Canada et de l'Union européenne), l'abondance des adultes est demeurée stable au cours de la dernière décennie. L'espèce est préoccupante en raison de sa maturation tardive, du manque de preuve du retour des adultes à des moindres profondeurs si les conditions environnementales sont rétablies à leur état d'avant 1980, du déclin probable de l'abondance dans les années 1980 et 1990 et de l'absence d'un plan de gestion relatif aux prises dirigées et accessoires.

**Répartition**

Océan Atlantique

**Historique du statut**

Espèce désignée « préoccupante » en avril 2007. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.



## COSEPAC Résumé

### **Grenadier berglax** *Macrourus berglax*

#### **Information sur l'espèce**

Le grenadier berglax appartient à la famille des Macrouridés. Dans l'Atlantique Nord, il se distingue des espèces semblables par sa tête relativement large, striée d'écaillés surélevées qui ressemblent à des plaques osseuses. Ces écaillés portent de petites épines robustes qui lui ont valu son nom commun anglais, *roughhead grenadier* (qui peut se traduire littéralement par *grenadier à la tête rugueuse*). Dans ce rapport, les grenadiers berglax de la région de l'Atlantique, y compris le Bonnet flamand et les autres eaux situées au-delà de la limite des 200 milles marins, sont considérés comme une seule unité désignable.

#### **Répartition**

Le grenadier berglax vit dans les eaux tempérées à arctiques de l'Atlantique Nord, généralement sur le talus continental ou à proximité. Au large du Canada, l'espèce a été observée du détroit de Davis jusqu'au banc Georges, mais elle se rencontre le plus souvent en bordure du talus des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve, le long du talus nord-est du Grand Banc et au large du Bonnet flamand. L'aire de répartition du grenadier berglax dans l'Atlantique Nord-Ouest s'étend au-delà de la limite des 200 milles marins, c'est-à-dire dans des eaux situées hors du champ de compétence du Canada. À titre de stock chevauchant, l'espèce est évaluée et gérée par l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).

#### **Habitat**

Espèce benthopélagique, le grenadier berglax fréquente des eaux de 400 à 1 200 m de profondeur, même s'il peut également vivre à des profondeurs de 200 à 2 000 m. Au large de Terre-Neuve, c'est à des profondeurs de 500 à 1 500 m que la densité de la population tend à être la plus forte. L'aire de répartition du grenadier berglax s'étend au-delà des limites extracôtières et des limites septentrionales des relevés de surveillance qui sont effectués chaque année pour évaluer les tendances démographiques chez les poissons marins.

## **Biologie**

Le *Macrourus berglax* présente les caractéristiques suivantes : faible taux de fécondité, rythme de croissance lent, maturation tardive et faible taux de renouvellement de la population. Les femelles parviennent à maturité vers l'âge de 13 à 15 ans et vivent jusqu'à 25 ans. La durée d'une génération est établie à 19 ans. Les récentes estimations du coefficient instantané de mortalité totale, à savoir 0,34 chez les femelles et 0,71 chez les mâles, sont plutôt élevées, compte tenu de ce que nous savons sur le cycle vital de l'espèce et sur la pression de la pêche. Le coefficient instantané de mortalité naturelle est quant à lui estimé à 0,2. L'espèce vit généralement dans des eaux dont la température varie entre 2 et 5,4 °C. Le grenadier berglax est un prédateur généraliste. Les proies varient généralement en fonction de la taille de l'individu, mais elles peuvent comprendre divers invertébrés et certains poissons.

## **Taille et tendances des populations**

Selon les relevés au chalut de fond canadiens effectués dans le Grand Banc et sur le plateau de Terre-Neuve, les taux de prise de grenadier berglax sont demeurés à peu près stables dans les années 1970, ont connu une baisse marquée dans les années 1980 et se sont stabilisés ou ont augmenté légèrement depuis le début ou le milieu des années 1990. Les déclinés enregistrés dans les années 1980 oscillaient autour de 90 à 95 p. 100 sur 10 à 15 ans. Il est pour l'instant impossible de déterminer dans quelle mesure les réductions enregistrées dans les relevés reflètent de véritables baisses d'effectif. Les grenadiers berglax sont plus nombreux en bordure et en périphérie de la marge extracôtère des zones couvertes par ces relevés. La baisse des taux de prise des relevés coïncide avec un déplacement de la population vers les strates d'eaux profondes qui longent la marge extracôtère de la zone d'échantillonnage. Dans les années 1970 et 1980, la densité des grenadiers a chuté à des niveaux relativement faibles dans les eaux les plus profondes de la zone d'échantillonnage. Dans les années 1990 et 2000, la densité de la population est demeurée près de son point culminant dans ces mêmes eaux. Compte tenu de ces résultats, il y a tout lieu de croire que le nombre de grenadiers berglax présents dans la zone d'échantillonnage a connu un déclin, mais que la baisse des taux de prise des relevés représente une surestimation de la réduction de la population.

L'évaluation de l'OPANO met l'accent sur des tendances démographiques récentes (depuis 1995). Outre les relevés canadiens, elle tient compte des relevés européens effectués depuis 1988 dans le Bonnet flamand et depuis 1997 dans la partie sud du Grand Banc. La dernière évaluation de l'OPANO conclut que la biomasse enregistrée en 2004 était la plus élevée de la série chronologique débutant en 1995.

Les estimations de population minimale fondées sur les relevés automnaux canadiens des dernières années se chiffrent en moyenne à 102 millions d'individus, toutes tailles confondues, et à 1,4 million de femelles adultes. Ces chiffres sont probablement des sous-estimations, puisque la capturabilité est probablement inférieure à 100 p. 100 et que les relevés ne couvrent qu'une partie de l'aire de répartition.

### **Facteurs limitatifs et menaces**

Le *M. berglax* fait l'objet d'une exploitation commerciale principalement comme prise accessoire de la pêche au flétan noir. Les prises accessoires de grenadier berglax se sont accrues de 1989 à 1990. Un faible taux de fécondité, une maturation lente et une longue durée de vie limitent les chances de rétablissement de l'espèce à la suite d'une perturbation.

### **Importance de l'espèce**

Le *Macrourus berglax* est la seule espèce de poisson de l'Atlantique Nord qui appartient au genre *Macrourus*. Il n'en existe que trois autres dans le monde : le *M. carinatus*, le *M. holotrachys* et le *M. whitsoni*, tous présents dans l'hémisphère sud.

### **Protection actuelle ou autres désignations de statut**

La pêche du *M. berglax* n'est pas réglementée, parce que l'espèce est principalement capturée comme prise accessoire par des pêcheurs qui ciblent d'autres espèces. À l'heure actuelle, le grenadier berglax ne bénéficie d'aucune protection législative ou réglementaire et il n'est visé par aucune autre convention de protection des espèces.



## HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) 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 COSEPAC (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 COSEPAC 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 COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) 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 COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable 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

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  
Service canadien de la faune

Environment Canada  
Canadian Wildlife Service

Canada

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

# Rapport de situation du COSEPAC

sur le

**grenadier berglax**

*Macrourus berglax*

au Canada

2007



## 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
Protection et propriété .....	8
BIOLOGIE .....	9
Généralités .....	9
Reproduction .....	9
Survie .....	10
Physiologie .....	11
Déplacements et dispersion .....	11
Alimentation et interactions interspécifiques.....	11
Comportement et adaptabilité.....	12
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS .....	12
Données et méthodes.....	12
Tendances observées dans les taux de prise des relevés .....	16
Changement de la répartition .....	21
Taille de la population.....	26
Sommaire des tendances des populations .....	26
Sommaire de l'évaluation de l'OPANO .....	27
SUPERFICIE OCCUPÉE .....	28
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES .....	30
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE .....	32
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT.....	32
RÉSUMÉ TECHNIQUE .....	33
REMERCIEMENTS.....	36
Krista Baker :.....	36
D.P. Swain :.....	36
SOURCES D'INFORMATION .....	36
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT .....	38
EXPERTS CONTACTÉS .....	39

### Liste des figures

Figure 1. Illustration du <i>Macrourus berglax</i> .....	6
Figure 2. Aire de répartition mondiale du <i>Macrourus berglax</i> .....	7
Figure 3. Aire de répartition canadienne du <i>Macrourus berglax</i> .....	8
Figure 4. Divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) mentionnées dans le présent rapport .....	13

Figure 5.	Taux stratifiés moyens de prise de grenadier berglax (toutes tailles confondues) dans le cadre des relevés automnaux des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc.....	17
Figure 6.	Taux stratifiés moyens de prise de grenadier berglax (toutes tailles confondues) dans le cadre des relevés printaniers du Grand Banc .....	18
Figure 7.	Distribution des longueurs des prises de grenadier berglax dans le cadre des relevés automnaux des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc. ....	19
Figure 8.	Taux stratifiés moyens de prise de femelles adultes dans le cadre des relevés automnaux des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc. ....	20
Figure 9.	Biomasse de grenadier berglax dans le cadre des relevés européens dans 3NO et le Bonnet flamand (3M).. ....	21
Figure 10.	Répartition géographique des prises de grenadier berglax dans le cadre du relevé automnal des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc pour certaines années choisies entre 1978 et 1994 .....	22
Figure 11.	Répartition géographique des prises de grenadier berglax dans le cadre du relevé automnal des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc pour certaines années choisies entre 1995 et 2000 .....	23
Figure 12.	Proportion de grenadiers berglax pris dans les strates d'eaux profondes (de 751 à 1 000 m) dans le cadre des relevés automnaux dans 2J3K .....	24
Figure 13.	Effet de la profondeur sur la densité locale des grenadiers berglax dans le cadre des relevés automnaux effectués au large de Terre-Neuve-et-Labrador. ....	25
Figure 14.	Superficie occupée par le grenadier berglax dans un sous-ensemble de strates-indices dans le cadre du relevé automnal des divisions 2J et 3K de l'OPANO .....	29

### Liste des tableaux

Tableau 1.	Superficie occupée (en milliers de kilomètres carrés) par le grenadier berglax (toutes tailles confondues et femelles adultes seulement) dans le cadre du relevé automnal des divisions 2GHJ3KLMNO de l'OPANO pour certaines années choisies où la zone couverte était vaste .....	28
Tableau 2.	Prises révisées de grenadier berglax – sous-zones 2 et 3 (tiré de González-Costas et Murua, 2005).....	31

## Liste des annexes

ANNEXE A : Établissement des indices d'abondance .....	41
ANNEXE B : Calcul de la superficie occupée.....	49

## Liste des figures

Figure A1. Indices d'abondance et de biomasse du grenadier berglax dans le cadre des relevés au chalut de fond effectués en automne et au printemps dans les divisions 2J3KLNO de l'OPANO .....	47
Figure A2. Indices d'abondance et de biomasse du grenadier berglax dans le cadre des relevés au chalut de fond effectués en automne et au printemps dans les divisions 2J3KLNO de l'OPANO .....	48

## INFORMATION SUR L'ESPÈCE

### Nom et classification

Le *Macrourus berglax* Lacépède, 1801, appartient à la famille des Macrouridés, et il est généralement connu sous le nom de grenadier berglax. Les noms suivants sont des synonymes : *Coryphaena rupestris* Fabricius, 1780; *Macrourus rupestris* Bloch, 1786; *Macrurus fabricii* Sundevall, 1842; *Macrourus holotrachys* Collett, 1896; *Coryphaenoides berglax* Collett, 1905. Au Canada, l'espèce est généralement appelée *roughhead grenadier*, *onion eye* ou *smooth-spined rattail* en anglais. En français, le *M. berglax* porte le nom de grenadier berglax. Les Inuit l'appellent *Ingminniset*, ce qui signifie « qui mugit en mourant » (Leim et Scott, 1966; Scott et Scott, 1988; Cohen *et al.*, 1973).

### Description

Le grenadier berglax se distingue par son corps et sa tête, dont la forme distincte caractérise la famille des Macrouridés (Bigelow et Schroeder, 1953). Il possède une grosse tête et un corps moyennement élancé, qui s'amincit de façon uniforme pour former une queue pointue (voir la figure 1; Scott et Scott, 1988).

Le grenadier berglax peut atteindre 1 m de longueur (Bigelow et Schroeder, 1953; Collette et Klein-MacPhee, 2002). Le corps est de couleur cendrée, mais la poitrine, la nageoire anale et la partie arrière des écailles postérieures sont plus foncées (Scott et Scott, 1988; Cohen *et al.*, 1990). Sa large tête représente environ 25 p. 100 de la longueur totale de son corps. Le grenadier berglax porte un petit barbillon au menton, de courtes branchicténies et de trois à cinq rangées irrégulières de dents pointues sur la mâchoire supérieure (Whitehead *et al.*, 1986; Scott et Scott, 1988; Cohen *et al.*, 1990).

Le grenadier berglax doit son nom commun anglais (*roughhead grenadier*, qui pourrait se traduire littéralement par *grenadier à la tête rugueuse*) à ses caractéristiques distinctives. En effet, la tête relativement large de ce poisson est striée d'écailles surélevées ressemblant à des plaques osseuses et pourvues de petites épines robustes (Scott et Scott, 1988). L'espèce se distingue des autres grenadiers de l'Atlantique Nord par son museau saillant et pointu qui se trouve à la hauteur de l'œil et dont le dessous est presque ou entièrement dépourvu d'écailles (Whitehead *et al.*, 1986).

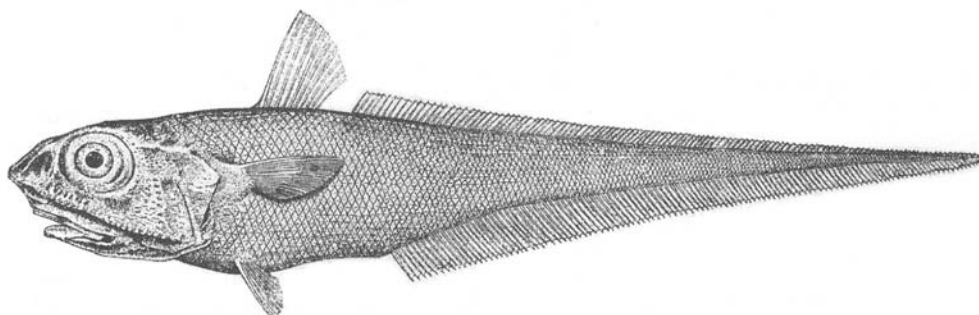


Figure 1. Illustration du *Macrourus berglax*. Dessin de H. L. Todd, tiré de Collette et Klein-MacPhee (2002).  
Reproduction autorisée par la Division of Fishes, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution.

## Unités désignables

De récentes études laissent entrevoir une certaine différenciation génétique chez le grenadier berglax à de grandes échelles géographiques dans l'Atlantique Nord, les grenadiers de l'ouest du Groenland, de l'est du Groenland et de la mer de Norvège formant des unités de stock distinctes (Katsarou et Naevdal, 2001). Cependant, dans les eaux situées au large du Canada, le grenadier berglax présente une répartition continue le long du talus du plateau continental, depuis le détroit de Davis jusqu'à la partie sud du Grand Banc (D.W. Kulka, analyses inédites). L'espèce est également présente entre le Grand Banc et le Bonnet flamand, dans des eaux appelées Passe flamande. En l'absence de données permettant de conclure à une adaptation locale et à une différenciation génétique dans cette aire de répartition, le présent rapport repose sur l'hypothèse de travail suivante : les grenadiers berglax des eaux situées au large des provinces de l'Atlantique (y compris le Bonnet flamand et les autres eaux situées au-delà de la limite des 200 milles marins) forment une seule unité désignable.

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

Le grenadier berglax vit dans l'Atlantique Nord, le long du plateau et du talus continentaux, dans des eaux variant de tempérées à arctiques (figure 2). Dans la partie ouest de l'Atlantique Nord, l'espèce se rencontre dans le détroit de Davis; au large des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve; au large du Grand Banc; au large de la Nouvelle-Écosse, dans le banc Banquereau, le banc de l'île de Sable et le banc Browns, ainsi que dans le banc Georges (Scott et Scott, 1988). Dans la partie est de l'Atlantique Nord, le grenadier berglax est présent dans un territoire comprenant le talus atlantique de l'Irlande et les eaux entourant les îles Féroé, la côte norvégienne jusqu'au Spitzberg et la mer de Barents (Cohen *et al.*, 1990).

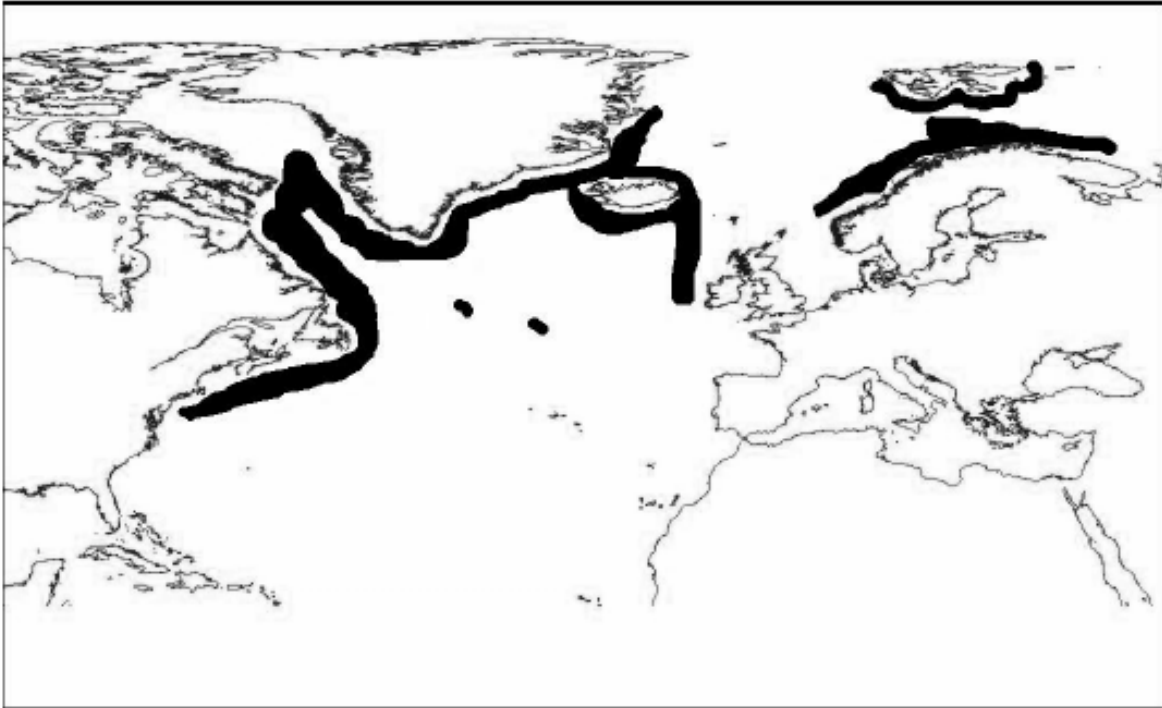


Figure 2. Aire de répartition mondiale du *Macrourus berglax* (adapté de Cohen *et al.*, 1990)

### **Aire de répartition canadienne**

L'aire de répartition du *Macrourus berglax* s'étend le long du talus continental et du plateau profond de l'Atlantique Nord. L'espèce peut être observée au large de Terre-Neuve et dans le Grand Banc, de même qu'au large de la Nouvelle-Écosse, dans le banc Banquereau, le banc de l'île de Sable, le banc Browns et le banc Georges (figure 3).

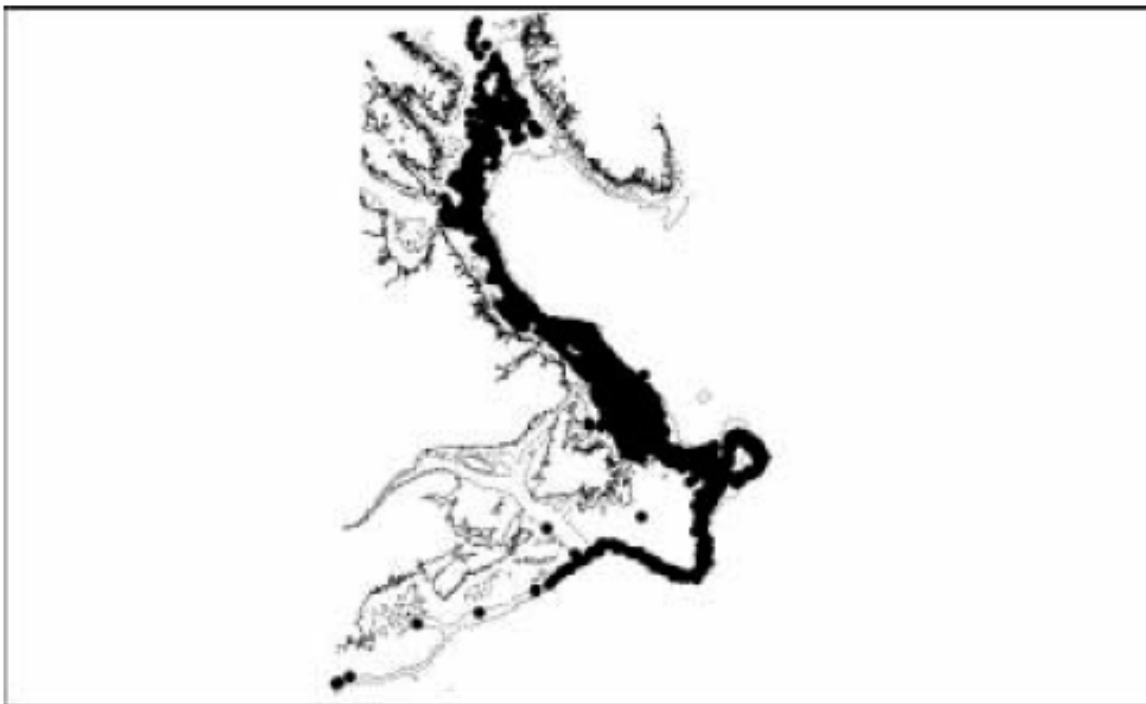


Figure 3. Aire de répartition canadienne du *Macrourus berglax*; tiré de la base de données de l'ECNASAP

## HABITAT

### Besoins en matière d'habitat

Le grenadier berglax est une espèce benthopélagique qui vit dans les eaux profondes de la région subarctique, le long du talus continental et dans les plateaux profonds. Selon Murua *et al.* (2005), il se concentre surtout dans des eaux de 400 à 1 200 m de profondeur; cependant, on peut le rencontrer à des profondeurs de 200 à 2 000 m (Snelgrove et Haedrich, 1985; de Cardenas *et al.*, 1996). Le grenadier berglax a déjà été recensé à 2 700 m de profondeur (Wheeler, 1969). Dans les relevés au chalut effectués au large de Terre-Neuve, la population tend à être la plus dense à des profondeurs variant d'environ 500 à 1 500 m (voir ci-dessous). Ces dernières années, Murua (2003) a obtenu les indices de biomasse les plus élevés entre 1 000 et 1 200 m de profondeur.

### Protection et propriété

En 1977, dans le cadre du Programme d'extension de la compétence en matière de pêche, le Canada a déclaré sa compétence sur les ressources halieutiques des eaux s'étendant jusqu'à 200 milles marins au large de ses côtes. Cependant, dans les eaux situées au large de Terre-Neuve-et-Labrador (divisions 2 et 3 de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest), l'aire de répartition du grenadier berglax dépasse

cette limite de 200 milles. Par conséquent, à titre de stock chevauchant, l'espèce est évaluée et gérée par l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), organisme régional chargé de gérer les pêches dans les eaux internationales de l'Atlantique Nord-Ouest.

## BIOLOGIE

### Généralités

Le *M. berglax* appartient aux Macrouridés, l'une des familles de poissons les plus répandues sur le talus continental de l'Atlantique Nord et le long de la dorsale médio-atlantique. L'espèce se caractérise par une croissance lente, une maturation tardive et un long cycle vital (Scott et Scott, 1988).

### Reproduction

La détermination de l'âge par l'analyse des écailles et des otolithes se révèle difficile chez cette espèce, en raison du profil très imprécis des annuli. Malgré tout, il a été possible d'attribuer l'âge maximal de 25 ans à des femelles (Cohen *et al.*, 1990). Ce profil flou, courant chez de nombreux poissons des grands fonds, est probablement attribuable à un rythme métabolique généralement lent (Smith et Hessler, 1974).

Comme d'autres membres de la famille des Macrouridés, le grenadier berglax se caractérise par une croissance lente, une maturation tardive et un long cycle vital (Scott et Scott, 1988). À l'âge de 7 à 9 ans, les femelles commencent à grossir plus vite que les mâles (Murua, 2001), et cette différence s'accroît avec l'âge. Murua et Motos (2000) ont découvert que les femelles de l'Atlantique Nord-Ouest parvenaient à maturité à 66,7cm ( $L_{50}$ ), ce qui correspond à l'âge de 13 ou 14 ans, si l'on en juge par la structure longueur-âge établie pour l'espèce. À l'issue d'observations directes, Eliassen et Falk-Petersen (1985) ont fixé à 15 ans l'âge de la maturité chez les femelles de l'Atlantique Nord-Ouest.

L'estimation de la durée d'une génération repose sur le calcul suivant : l'âge de la femelle à la maturité plus  $1/M$ , où  $M$  représente le coefficient instantané de mortalité naturelle. À la lumière des relevés effectués par l'Espagne dans 3NO, González-Costas et Murua (2005) sont arrivés à des valeurs de 0,34 chez les femelles et de 0,71 chez les mâles pour  $Z$ , le coefficient instantané de mortalité totale. Ces chiffres paraissent plutôt élevés, compte tenu de ce que nous savons actuellement sur le cycle vital et la pression de la pêche. Ces estimations de  $Z$  sont fondées sur une analyse des courbes de prise et représentent des surestimations, dans la mesure où les vieux poissons sont sous-représentés dans les prises des relevés, puisqu'ils tendent à fréquenter des eaux plus profondes que celles où ont eu lieu les échantillonnages. En présumant que  $Z$  est supérieur à  $M$  en raison de la mortalité attribuable à la pêche, les chercheurs sont arrivés à une valeur hypothétique de 0,2 pour  $M$  chez les femelles, ce qui donne une estimation de 19 ans pour la durée d'une génération.



Savvitimsky et Gorchinsky (2001) ont découvert que le nombre de femelles s'élevait à près de 50 p. 100 de la population âgée de moins de 9 à 10 ans. Les individus âgés de 12 ans et plus étaient tous des femelles. Ces résultats indiquent que les femelles vivent plus longtemps que les mâles (Savvatimsky, 1994; Murua, 2000). À l'heure actuelle, les prises commerciales comprennent généralement des spécimens âgés de 5 à 10 ans, le plus grand nombre d'individus étant âgés de 6 ans (Savvitimsky et Gorchinsky, 2001; Junquera *et al.*, 2001).

Le *M. berglax* est une espèce sexuellement dimorphe. Les femelles sont plus grosses, et, comme il a déjà été mentionné, elles vivent plus longtemps que les mâles. De plus, les mâles ont deux gros muscles tambourineurs intrinsèques sur la partie antérieure de leur vessie gazeuse (Cohen *et al.*, 1973).

La fraye a généralement lieu en hiver et au début du printemps, mais elle peut s'échelonner sur une année entière (Eliassen et Falk-Peterson, 1985; Scott et Scott, 1988; Murua et Motos, 2000). Les femelles produisent chacune quelque 25 000 gros œufs, qu'elles pondent au cours d'une longue période. Pour les poissons de ce genre, il s'agit d'un taux de fécondité relativement faible (Cohen *et al.*, 1973). Pour l'instant, il est impossible de déterminer si l'espèce est itéropare ou sémelpare. Les œufs du grenadier berglax seraient pélagiques et sont recouverts d'une membrane aux motifs hexagonaux (Eliassen et Falk-Peterson, 1985). L'emplacement exact des frayères demeure inconnu, mais les chercheurs pensent que ces dernières se trouvent sur les talus sud et sud-est du Grand Banc (Scott et Scott, 1988).

## **Survie**

Zaferman (1992) a observé directement des grenadiers à bord d'un submersible dans la dorsale de l'Atlantique Nord, et il a découvert que leurs déplacements étaient directement liés à la vitesse et à l'orientation du courant. Même si les poissons observés n'étaient pas des grenadiers berglax, il est généralement convenu que l'espèce se déplace très lentement, ce qui en fait une proie facile pour de gros poissons prédateurs qui fréquentent les mêmes eaux. Des spécimens de grenadiers berglax ont été découverts dans le contenu stomacal de morues et d'autres poissons prédateurs.

La pêche représente elle aussi une cause de mortalité importante. Le grenadier berglax est l'une des deux espèces de grenadiers qui font l'objet d'une exploitation commerciale dans la partie ouest de l'Atlantique Nord, et il compte pour une importante proportion des prises accessoires de l'industrie de la pêche au flétan noir (Duran *et al.*, 1997).

## **Physiologie**

Le grenadier berglax se rencontre généralement dans des eaux variant de 2 à 5,4 °C, mais il a déjà été recensé à des températures légèrement au-dessous du point de congélation dans la mer de Norvège et la mer de Barents (Scott et Scott, 1988; Cohen *et al.*, 1990; Murua et Motos, 2000).

Comme d'autres poissons des grands fonds, les grenadiers sont pourvus de vessies gazeuses spécialisées qui leur permettent de tolérer de grandes profondeurs et donc de fortes pressions dans l'océan. La paroi de la vessie gazeuse est imperméable aux gaz, et la présence de certains lipides empêche la diffusion d'oxygène vers l'extérieur (Wittenberg *et al.*, 1980).

## **Déplacements et dispersion**

Katsarou et Naevdal (2001) ont recueilli des données attestant que les grenadiers berglax de l'Atlantique Nord ne forment pas un stock panmictique unique. Il semble plutôt y avoir au moins trois unités de stock (celle de l'ouest du Groenland, celle de l'est du Groenland et celle de la mer de Norvège) qui possèdent chacune leur patrimoine génétique. Il se peut donc que les populations canadiennes soient distinctes des autres populations de l'Atlantique Nord. Cependant, les distances génétiques estimées entre les unités de stock étaient faibles. Selon Katsarou et Naevdal (2001), l'importance évolutionnaire de ces différences génétiques est incertaine et pourrait se révéler faible.

## **Alimentation et interactions interspécifiques**

Prédateur généraliste, le grenadier berglax se nourrit d'une gamme variée d'invertébrés (Cohen *et al.*, 1973; Cohen *et al.*, 1990). Le type de proie consommée dépend généralement de la taille du poisson. Les petits individus se nourrissent de petits bivalves, d'étoiles de mer, de crevettes et de polychètes, qui sont essentiellement des proies benthiques. Les gros grenadiers tendent à consommer des organismes benthopélagiques actifs tels que de gros bivalves, des crevettes, de petits poissons et des calmars (Eliassen et Jobling, 1985; Scott et Scott, 1988). Eliassen et Jobling (1985) ont découvert que les crustacés sont les proies le plus souvent consommées, mais que les poissons représentent une proportion considérable du poids total des proies ingérées par les femelles matures pendant les mois d'été dans les eaux de la Norvège.

## **Comportement et adaptabilité**

En raison de son faible taux de fécondité, de son rythme de croissance lent, de sa maturation tardive et du long délai de renouvellement de sa population, ce poisson est très vulnérable aux perturbations démographiques. Par conséquent, il a probablement une faible capacité d'adaptation aux changements soudains.

## **TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS**

### **Données et méthodes**

Les données proviennent des sources suivantes : 1) relevés stratifiés aléatoires au chalut de fond effectués chaque année par le ministère canadien des Pêches et des Océans; 2) relevé de l'Espagne dans les divisions 3NO (figure 4) de l'OPANO; 3) relevé de l'Union européenne dans le Bonnet flamand, à savoir la division 3M de l'OPANO (figure 4). Les analyses des données canadiennes se limitent aux relevés réalisés dans le Grand Banc et les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve. Même s'il a été recensé dans des secteurs méridionaux comme le banc Georges et le golfe du Maine, le grenadier berglax est rarement capturé dans des relevés effectués au sud du Grand Banc. Ces résultats témoignent peut-être du fait que ces relevés s'effectuent dans des eaux relativement peu profondes (principalement de moins de 400 m). Par exemple, des relevés sont effectués en juillet de chaque année dans le plateau néo-écossais et la baie de Fundy depuis 1970. Des strates d'eaux profondes (de 200 à 400 brasses) ont été ajoutées à la zone d'échantillonnage en 1995. Seuls trois spécimens ont été capturés dans les strates soumises à un échantillonnage depuis 1970 (soit un spécimen en 1995, un autre en 1998 et un dernier en 2002), alors que plus de 50 individus ont été capturés dans les strates d'eaux profondes supplémentaires de 1997 à 2002.

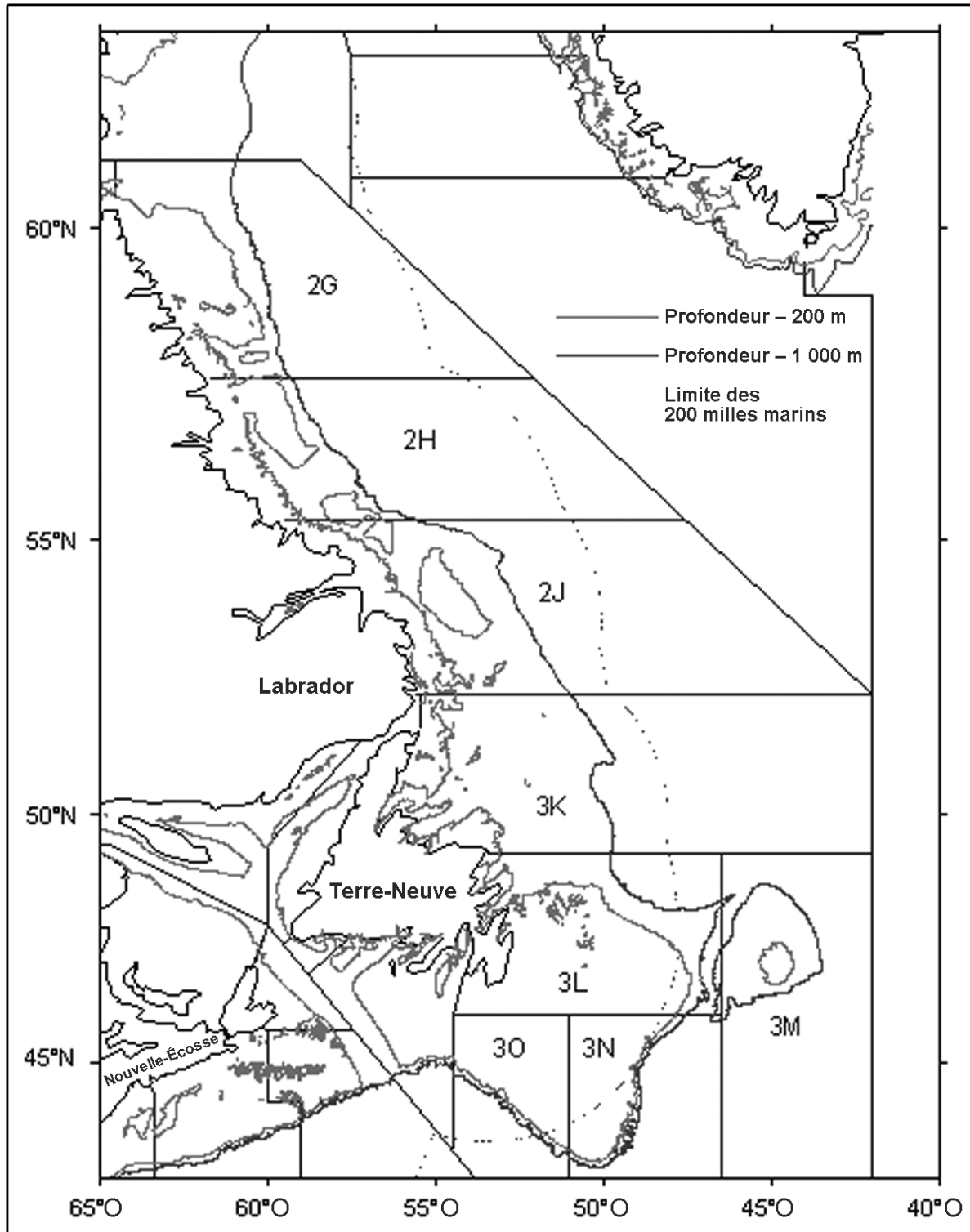


Figure 4. Divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) mentionnées dans le présent rapport

## Relevés canadiens

Deux relevés ont servi à l'analyse : un relevé printanier (d'avril à juin) du Grand Banc (divisions 3LNO de l'OPANO; figure 4) et un relevé automnal (principalement d'octobre à décembre) des plateaux du Labrador et de l'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 du Grand Banc (3L) en 1981 et la partie sud du Grand Banc (3NO) en 1990. Le relevé couvrait occasionnellement le Bonnet flamand (3M) et les eaux situées au large du Labrador (2GH). Les strates visées dans chaque division varient d'une année à l'autre. Des strates d'eaux profondes ont été ajoutées aux relevés au milieu des années 1990.

Les taux de prise des relevés peuvent fournir un indice des tendances démographiques, dans la mesure où l'efficacité des engins et la proportion de la population disponible restent inchangées d'année en année. Les engins employés pour les relevés automnaux à Terre-Neuve sont passés d'un chalut Engels à un chalut Campelen en 1995. Les relevés printaniers de Terre-Neuve ont fait appel à un chalut Yankee 41,5 de 1971 à 1982, à un chalut Engels de 1985 à 1995 et à un chalut Campelen depuis 1996. L'engin de pêche a également été changé pour le relevé automnal de 1995 et pour le relevé printanier de 1985. Il n'existe pour ces trois types de chaluts et pour les bateaux employés aucune estimation de l'efficacité de pêche relative. Ainsi, les données recueillies lors des relevés aux chaluts Yankee, Engels et Campelen sont traitées comme des séries chronologiques distinctes.

Des indices ont été établis pour les sous-ensembles de strates régulièrement soumises à des échantillonnages, de manière à réduire les risques de variation annuelle du pourcentage de la population couverte par le relevé (et à éviter les autres biais attribuables à une modification de la superficie de la zone d'échantillonnage). Les données automnales ont servi à l'établissement d'indices pour les divisions suivantes : 1) 2J3K, à compter de 1978; 2) 2J3KL, à compter de 1981; 3) 2J3KLNO, y compris les nouvelles strates d'eaux profondes, à compter de 1996. Deux indices ont été établis à la lumière des données printanières : 1) un indice calculé à compter de 1971, mais limité aux strates d'eaux situées principalement à moins de 350 m de profondeur; 2) un indice établi à compter de 1996, mais comprenant des eaux d'une profondeur allant jusqu'à environ 700 m. Ces indices ont été calculés jusqu'à 2002, 2003 ou 2005, selon l'accessibilité des données. L'annexe A renferme des détails à ce sujet. À noter que les indices automnaux couvrent une partie beaucoup plus grande de l'aire de répartition du grenadier berglax, notamment des strates de 750 à 1 000 m de profondeur, même pour les premières années des relevés.

Le grenadier berglax vit dans des eaux relativement profondes, en bordure et en périphérie de la marge extracôtère de la zone d'échantillonnage. Ainsi, tout changement de répartition de l'espèce pourrait se traduire par des changements dans le nombre d'individus disponibles pour les relevés. Par conséquent, il se peut que les changements enregistrés dans les taux de prise des relevés ne soient pas un reflet exact des changements survenus dans l'abondance de la population. Pour donner suite à cette hypothèse, des chercheurs ont examiné les variations interannuelles de répartition géographique et bathymétrique obtenues dans les relevés automnaux. La densité des grenadiers en fonction de la profondeur a été analysée à l'aide de modèles additifs généralisés (pour des détails sur ces méthodes, voir Swain et Benoît, 2006). La proportion de poissons présents dans les strates profondes (de 751 à 1000 m de profondeur) a également été calculée pour chaque année.

Des indices du taux de prise d'adultes ont également été calculés à partir des données du relevé automnal. Ces chiffres représentaient les taux de prise de poissons d'une longueur de nageoire pré-anale supérieure à 275 mm, ce qui correspond à peu près à la longueur à la maturité chez les femelles. Les mâles parviennent à maturité à une taille nettement plus petite, et rares sont ceux qui atteignent une longueur de nageoire pré-anale de 275 mm. En effet, seuls 1 p. 100 des poissons d'une longueur de nageoire pré-anale supérieure à 275 mm étaient des mâles. Ainsi, ces indices reflètent les taux de prise de femelles adultes.

Pour évaluer le taux de variation, le logarithme du taux stratifié moyen de prise a été analysé par régression en fonction de chaque année. Le pourcentage de changement a été calculé ainsi :  $100 \cdot (1 - e^{-b\Delta t})$ , où  $b$  correspond à la pente de régression, et  $\Delta t$ , aux changements annuels. Dans deux cas, le taux stratifié moyen de prise était nul; le zéro a alors été remplacé par la moitié du taux moyen de prise minimum non nul avant le calcul du logarithme du taux de capture.

### Relevés européens

Les indices de biomasse pour le relevé espagnol dans 3NO et pour le relevé de l'Union européenne dans le Bonnet flamand (3M) sont reproduits avec la permission de González- Costas et Murua (2005). Ces indices ont été corrigés pour tenir compte des changements de bateaux et d'engins décrits par González-Costas et Murua (2005). Le relevé de la division 3NO est effectué dans des eaux allant jusqu'à 1 500 m de profondeur, tandis que celui de la division 3M est limité à des profondeurs de moins de 720 m. Les relevés effectués dans 3M et 3NO sont réalisés chaque année depuis 1988 et 1995 respectivement. Cependant, les relevés de 1995 et de 1996 dans 3NO ne sont pas considérés comme représentatifs, du fait que les strates les plus profondes n'ont fait l'objet d'aucun échantillonnage. Les données de ces relevés ont donc été omises des analyses présentées ici.

## Tendances observées dans les taux de prise des relevés

### Relevés automnaux canadiens

Les relevés automnaux dans 2J3K révèlent une baisse marquée du taux de prise de 1978 à 1994 (figure 5a). La tendance linéaire illustrée par le logarithme des taux de prise est très significative pour cette période ( $R^2=0,84$ ,  $P<0,0001$ ; figure 5b) et correspond à une baisse de 88 p. 100 sur 16 ans. Les taux de capture enregistrés après 1994 ne sont pas directement comparables aux taux de prise antérieurs à cette date, en raison de l'adoption de nouveaux engins de pêche en 1995. Les taux de prise sont restés stables ou ont légèrement augmenté de 1995 à 2005. Pour cette période, la tendance linéaire du logarithme des taux de prise est positive, mais non significative ( $R^2=0,19$ ,  $P=0,18$ ; figure 5b).

On peut dégager des tendances semblables à partir des indices calculés pour 2J3KL (figures 5c et 5d). De 1981 à 1994, les taux de capture ont connu une baisse de 92 p. 100 en 13 ans, avant de se stabiliser à nouveau après 1994. Pour la période de 1995 à 2003, la tendance illustrée par le logarithme des taux de capture est positive, quoique non significative.

Les taux de capture étaient nettement (d'environ 1,7 fois) plus élevés lorsque l'indice englobait les strates d'eaux profondes ajoutées en 1996 (figure 5c), ce qui reflète la densité relativement forte des grenadiers berglax dans les strates profondes. Cet indice est à peu près stable depuis 1996, et le logarithme des taux de prise ne révèle aucune tendance significative (figure 5d).

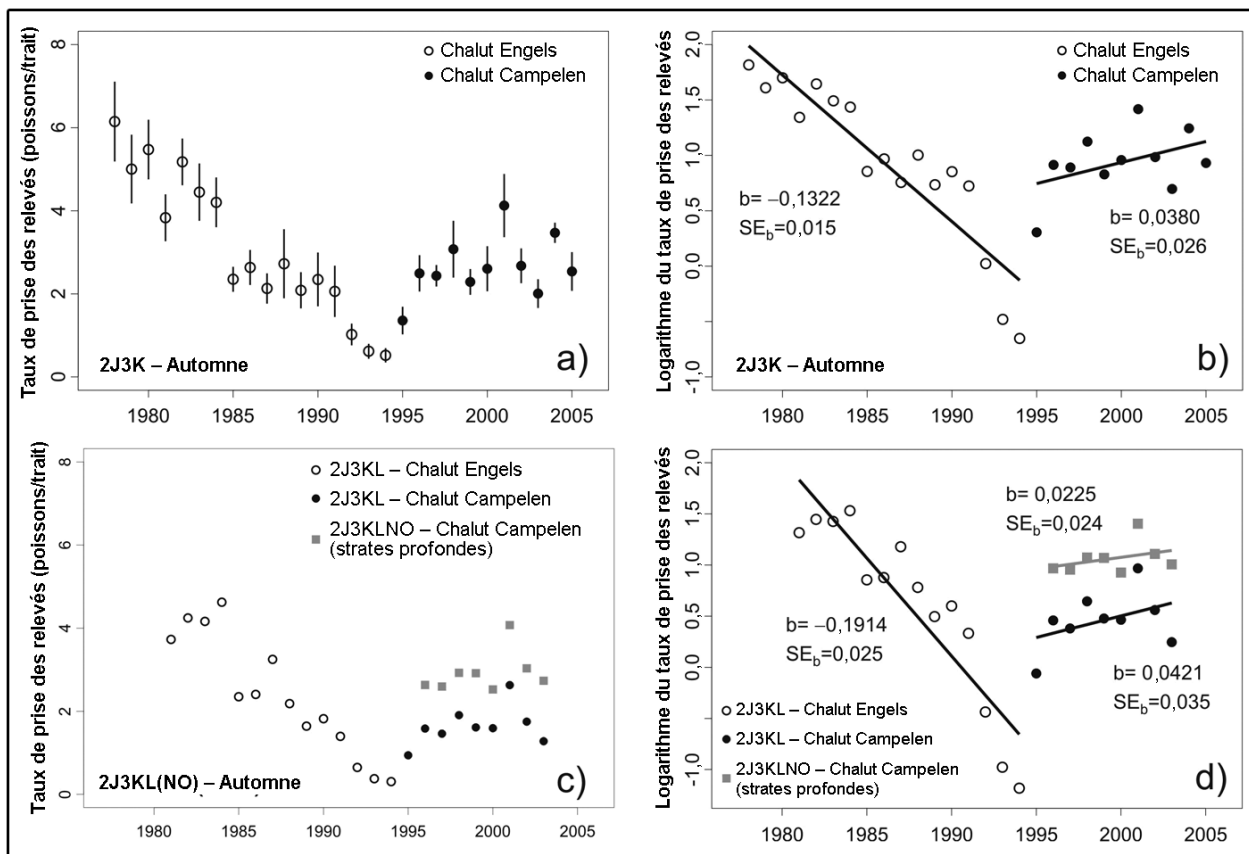


Figure 5. Taux stratifiés moyens de prise de grenadier berglax (toutes tailles confondues) dans le cadre des relevés automnaux des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc. Les pentes de régression sont illustrées pour le logarithme du taux de prise en fonction de l'année dans les graphiques **b)** et **d)**, ainsi que la pente  $b$  et l'écart-type. Les lignes verticales du graphique **a)** présentent un écart-type de  $\pm 2$ . Les symboles correspondent à différentes zones ou à différents engins.

### Relevés printaniers canadiens

Les taux de prise des relevés printaniers sont beaucoup plus faibles que ceux des relevés automnaux (figure 6), résultats attribuables à l'absence de strates d'eaux profondes dans les relevés printaniers. Les taux de prise enregistrés dans les relevés printaniers sont demeurés stables de 1971 à 1982, ont accusé une forte baisse de 1985 à 1995 et sont redevenus stables ou ont légèrement augmenté à compter de 1996. Le déclin observé pendant la période s'étendant de 1985 à 1995 était très significatif ( $R^2 = 0,85$ ,  $P < 0,0001$ ) et correspondait à une baisse de 99 p. 100 sur 10 ans. Cependant, ce déclin semble être survenu en grande partie de 1989 à 1992.



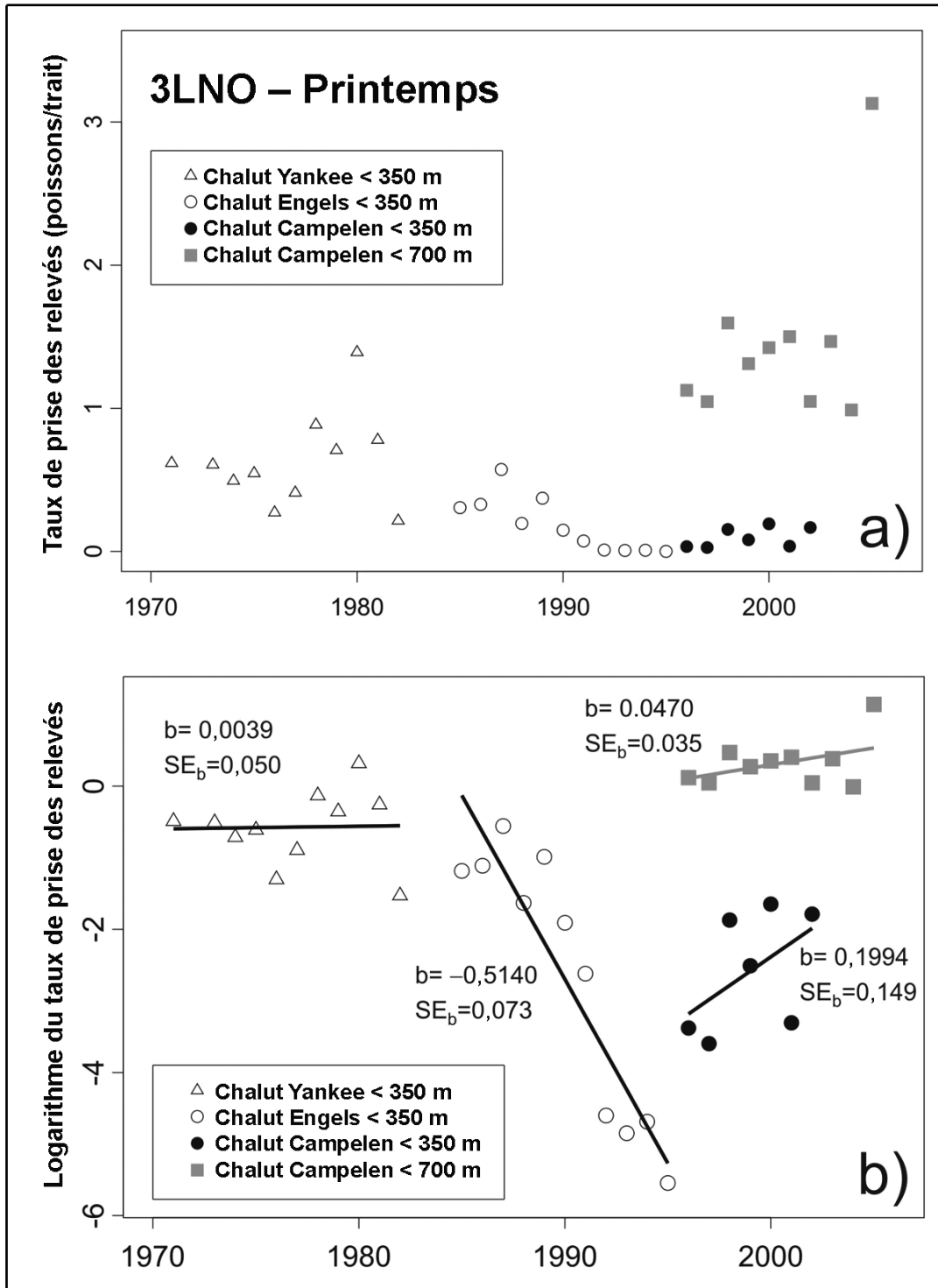


Figure 6. Taux stratifiés moyens de prise de grenadier berglax (toutes tailles confondues) dans le cadre des relevés printaniers du Grand Banc. Les pentes de régression sont illustrées pour le logarithme du taux de prise en fonction de l'année dans le graphique **b)**. Les symboles correspondent à différentes zones ou à différents engins.

Dans les strates d'eaux peu profondes qui font l'objet d'un échantillonnage depuis 1971, les taux moyens de prise sont très faibles depuis le début des années 1990. Cependant, ils sont supérieurs de plus d'un ordre de grandeur avec l'ajout des strates d'eaux profondes qui sont soumises à des échantillonnages depuis 1996.

### Taux de prise d'adultes

Les grenadiers berglax pris au cours des relevés sont presque tous des juvéniles (figure 7). Les tailles correspondant aux femelles matures représentent moins de 3 p. 100 des prises.

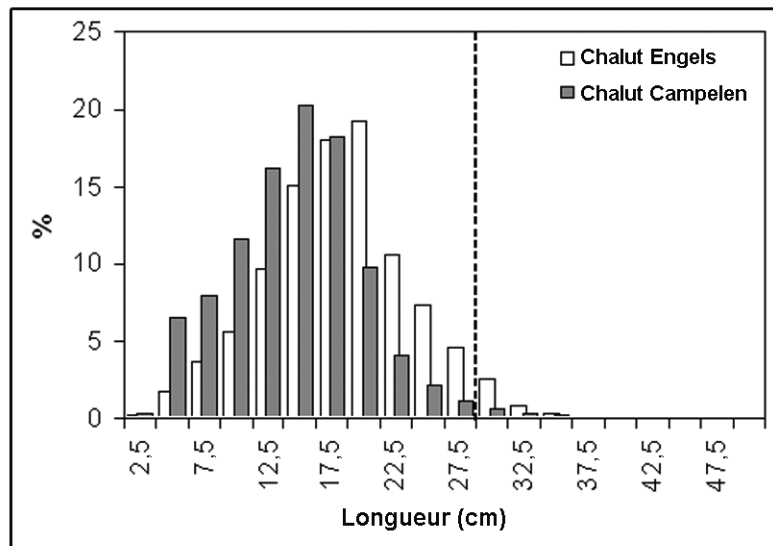


Figure 7. Distribution des longueurs des prises de grenadier berglax dans le cadre des relevés automnaux des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc. La longueur correspond à la longueur de nageoire pré-anale. La distribution des longueurs est illustrée séparément pour les prises au chalut Engels (utilisé avant 1994) et les prises au chalut Campelen (utilisé depuis 1995). La ligne pointillée indique la longueur approximative à la maturité chez les femelles.

Dans 2J3K, les taux de prise d'adultes ont connu une baisse marquée dans les relevés automnaux de 1978 à 1994 (figure 8a). La régression linéaire du logarithme des taux de prise en fonction des années était très significative pendant cette période ( $R^2=0,66$ ,  $P< 0,0001$ ; figure 8b) et correspondait à un déclin de 95 p. 100 sur 16 ans. Les taux de prise d'adultes ont également affiché une tendance à la baisse de 1995 à 2003, mais le déclin n'était pas significatif ( $R^2=0,34$ ,  $P=0,1$ ).

On peut dégager des profils semblables dans 3L. La baisse des taux de prise a été très significative pendant la période s'étendant de 1981 à 1994 (déclin de 96 p. 100 sur 13 ans), mais elle ne l'était plus de 1995 à 2003 (figures 8c et 8d). Les taux de prise d'adultes étaient nettement plus élevés lorsque l'analyse englobait les strates d'eaux profondes qui font l'objet d'un échantillonnage depuis 1996. Les taux de prise sont demeurés stables de 1996 à 2003, période où ces strates étaient incluses dans l'analyse (figure 8d).

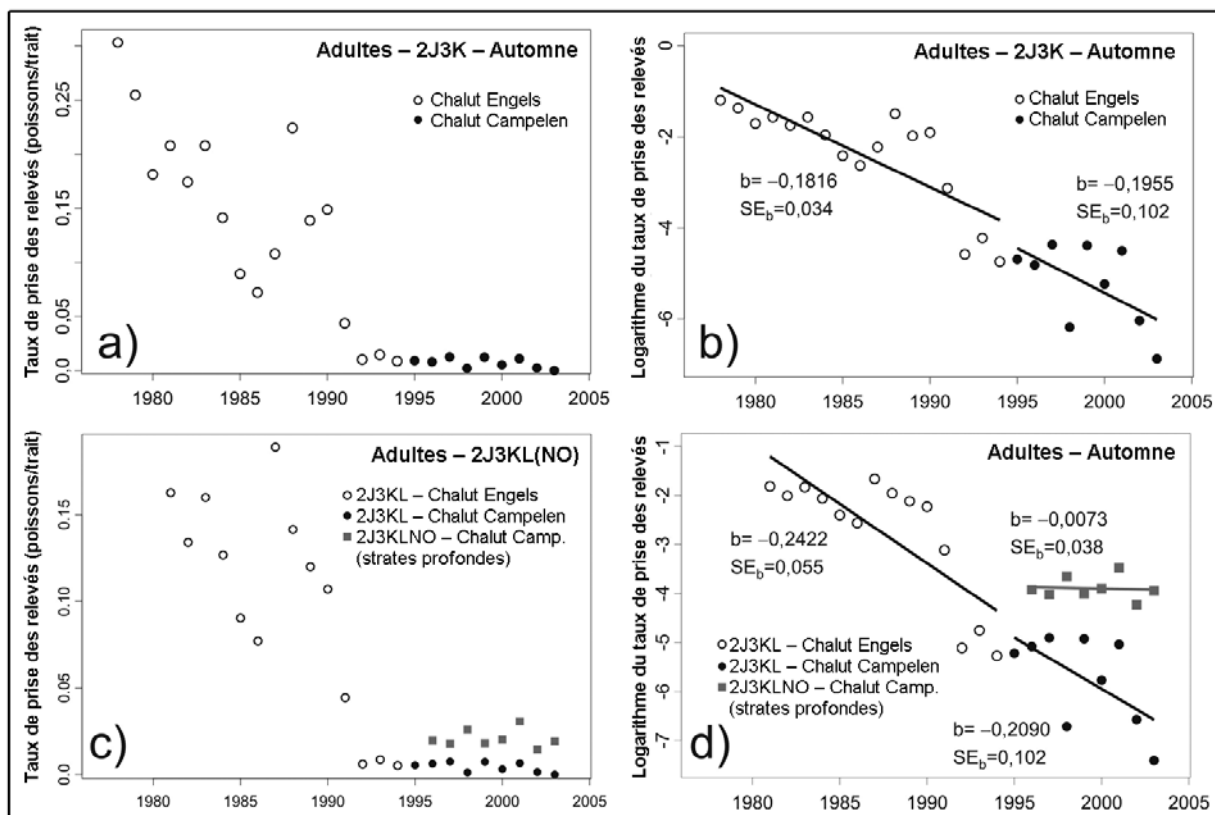


Figure 8. Taux stratifiés moyens de prise de femelles adultes dans le cadre des relevés automnaux des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc. Les pentes de régression sont illustrées pour le logarithme du taux de prise en fonction de l'année dans les graphiques **b)** et **d)**, de même que la pente  $b$  et l'écart-type. Les symboles correspondent à différentes zones ou à différents engins.

## Relevés européens

En ce qui concerne la biomasse, le relevé effectué dans le Bonnet flamand a produit des résultats variables, sans qu'aucune tendance à long terme ne puisse être dégagée pendant la période de 1988 à 2004. Les chiffres les plus élevés ont été enregistrés en 2004 et en 1993 (figure 9a). La biomasse a augmenté dans les dernières années. La régression linéaire du logarithme de la biomasse en fonction des années est positive, mais non significative pour ce relevé ( $R^2=0,12$ ,  $P=0,18$ ; figure 9b).

La biomasse du relevé espagnol dans 3NO a eu tendance à s'accroître de 1997 à 2004 (figure 9c). La régression linéaire du logarithme de la biomasse en fonction des années était positive pour cette courte période et atteignait presque des valeurs significatives ( $R^2=0,47$ ,  $P=0,06$ ; figure 9d).

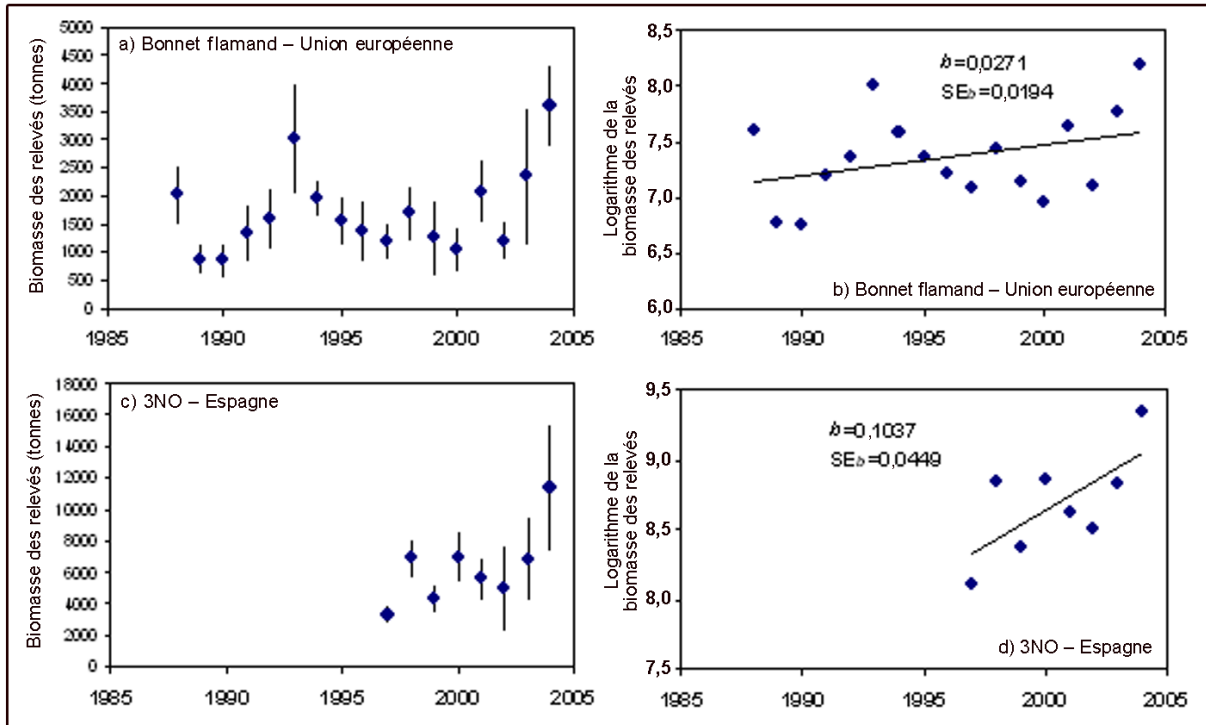


Figure 9. Biomasse de grenadier berglax dans le cadre des relevés européens dans 3NO et le Bonnet flamand (3M). Les pentes de régression sont illustrées pour le logarithme de la biomasse en fonction de l'année dans les graphiques **b)** et **d)**, de même que la pente  $b$  et l'écart-type. Les lignes verticales dans les graphiques **a)** et **c)** représentent un écart-type de  $\pm 2$ . Les données sont tirées de González et Murua (2005).

## Changement de la répartition

À la fin des années 1970 et au début des années 1980, les relevés automnaux révélaient que le grenadier berglax occupait un vaste territoire dans les plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve (figure 10). Au début des années 1990, l'espèce était essentiellement confinée à la marge extracôtière du plateau. Cette aire de répartition restreinte est demeurée inchangée pendant le reste des années 1990 et au début des années 2000 (figure 11).

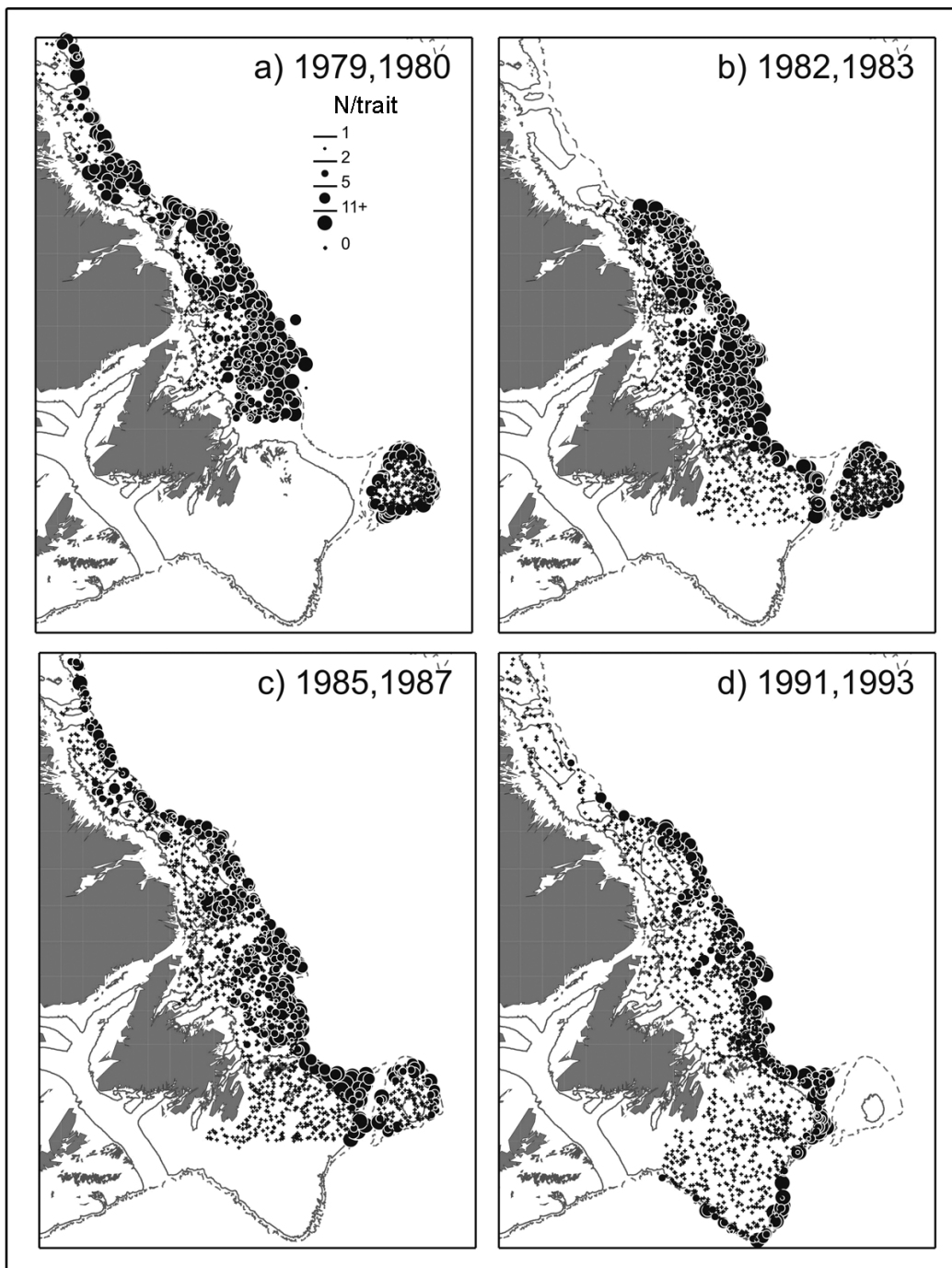


Figure 10. Répartition géographique des prises de grenadier berglax dans le cadre du relevé automnal des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc pour certaines années choisies entre 1978 et 1994 (relevés au chalut Engels). La taille des cercles est proportionnelle au nombre d'individus pris. Les points de coupe correspondent aux 10<sup>e</sup>, 25<sup>e</sup>, 50<sup>e</sup> et 75<sup>e</sup> centiles des prises non nulles. Les croix indiquent les prises nulles. Les courbes bathymétriques correspondant à des profondeurs de 200 m et de 1000 m sont illustrées respectivement par des traits solides et par des lignes pointillées.

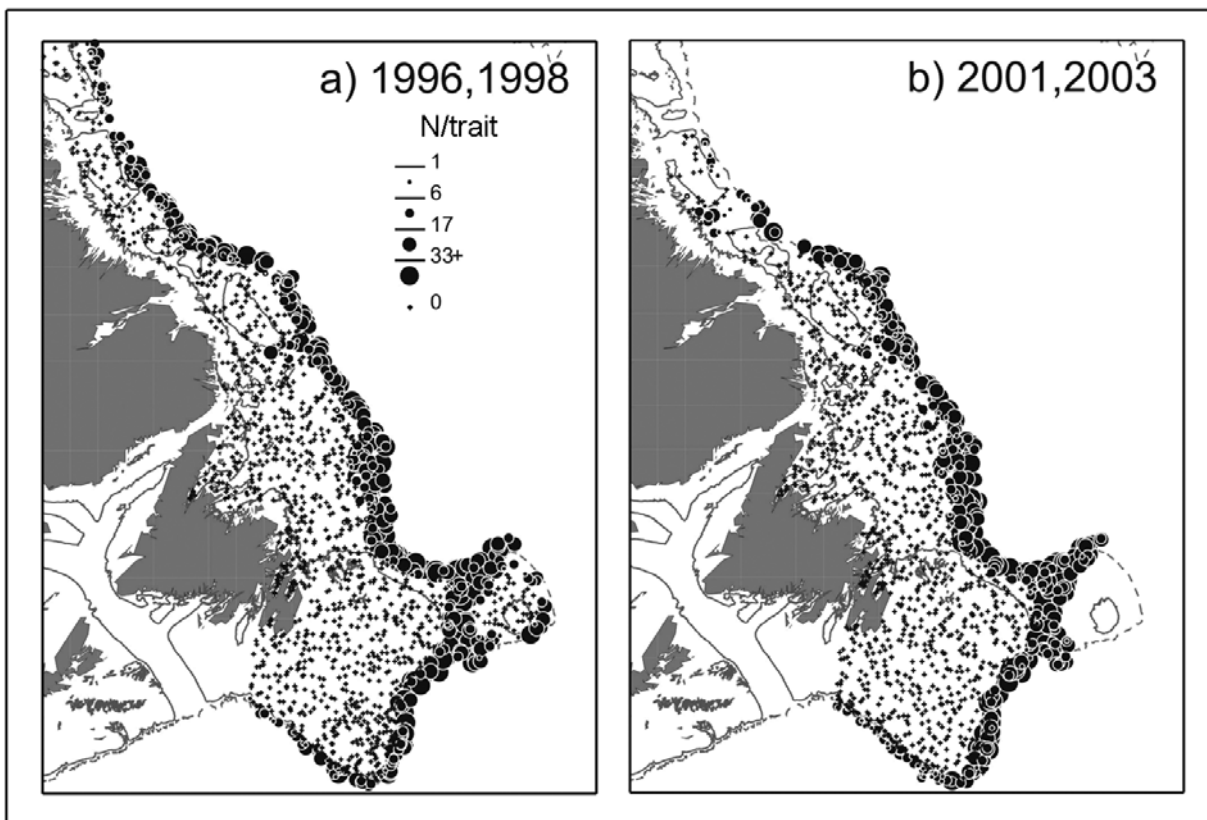


Figure 11. Répartition géographique des prises de grenadier berglax dans le cadre du relevé automnal des plateaux du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve ainsi que du Grand Banc pour certaines années choisies entre 1995 et 2000 (relevés au chalut Campelen). Voir la légende de la figure 10 pour obtenir plus de détails.

La figure 12 illustre la proportion des prises effectuées dans les strates d'eaux profondes (de 751 à 1 000 m de profondeur) de 2J3K qui sont soumises à un échantillonnage régulier depuis 1978. Les changements observés au fil des ans témoignent d'un déplacement de la population vers les eaux profondes situées en bordure de la marge extracôtière de la zone d'échantillonnage. Un faible pourcentage (soit environ 10 p. 100) des prises ont été réalisées dans ces strates d'eaux profondes de la fin des années 1970 jusqu'au milieu des années 1980. Cette proportion a commencé à augmenter à la fin des années 1980, pour atteindre de 50 à 60 p. 100 au milieu des années 1990.

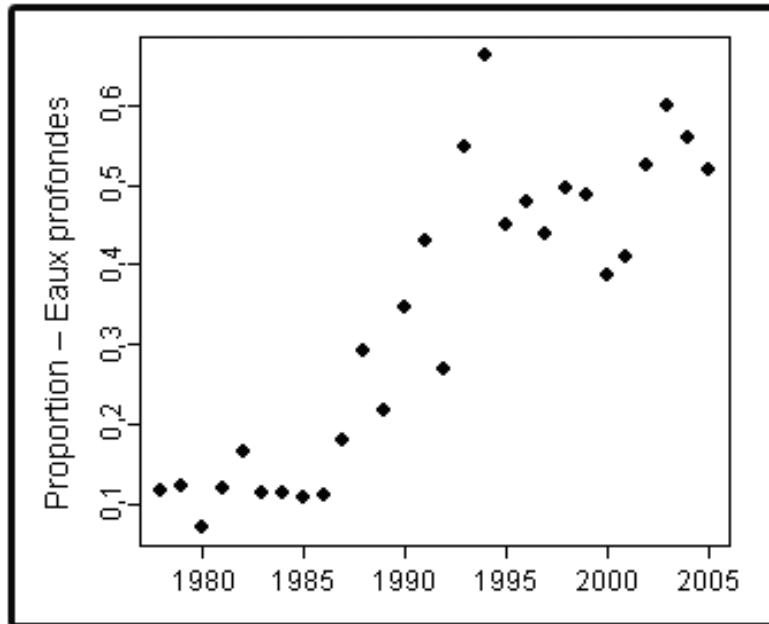


Figure 12. Proportion de grenadiers berglax pris dans les strates d'eaux profondes (de 751 à 1 000 m) dans le cadre des relevés automnaux dans 2J3K

Les changements observés dans la répartition bathymétrique des grenadiers berglax sont décrits plus en détail à la figure 13. Les données d'analyse tiennent compte de tous les traits de chalut (figures 10 et 11), et non seulement des sous-ensembles utilisés pour le calcul des indices normalisés présentés ci-dessus. La densité des grenadiers berglax est fortement corrélée avec la profondeur pour toutes les années visées. Pendant la période de 1978 à 1983, les densités les plus fortes ont été observées à des profondeurs d'environ 750 m, et elles ont affiché une baisse substantielle dans les eaux plus profondes. De 1984 à 1989, les densités les plus fortes ont été enregistrées dans des eaux légèrement moins profondes (de 600 à 700 m), mais, ici encore, elles ont connu une baisse dans les eaux plus profondes. Au cours des périodes ultérieures, les densités ont chuté jusqu'à des niveaux frôlant 0 dans les eaux de moins de 500 m de profondeur. En revanche, les densités ont peu baissé après avoir atteint leur point culminant dans des eaux de 700 à 1 000 m de profondeur, et elles sont demeurées élevées dans les eaux les plus profondes de la zone d'échantillonnage.

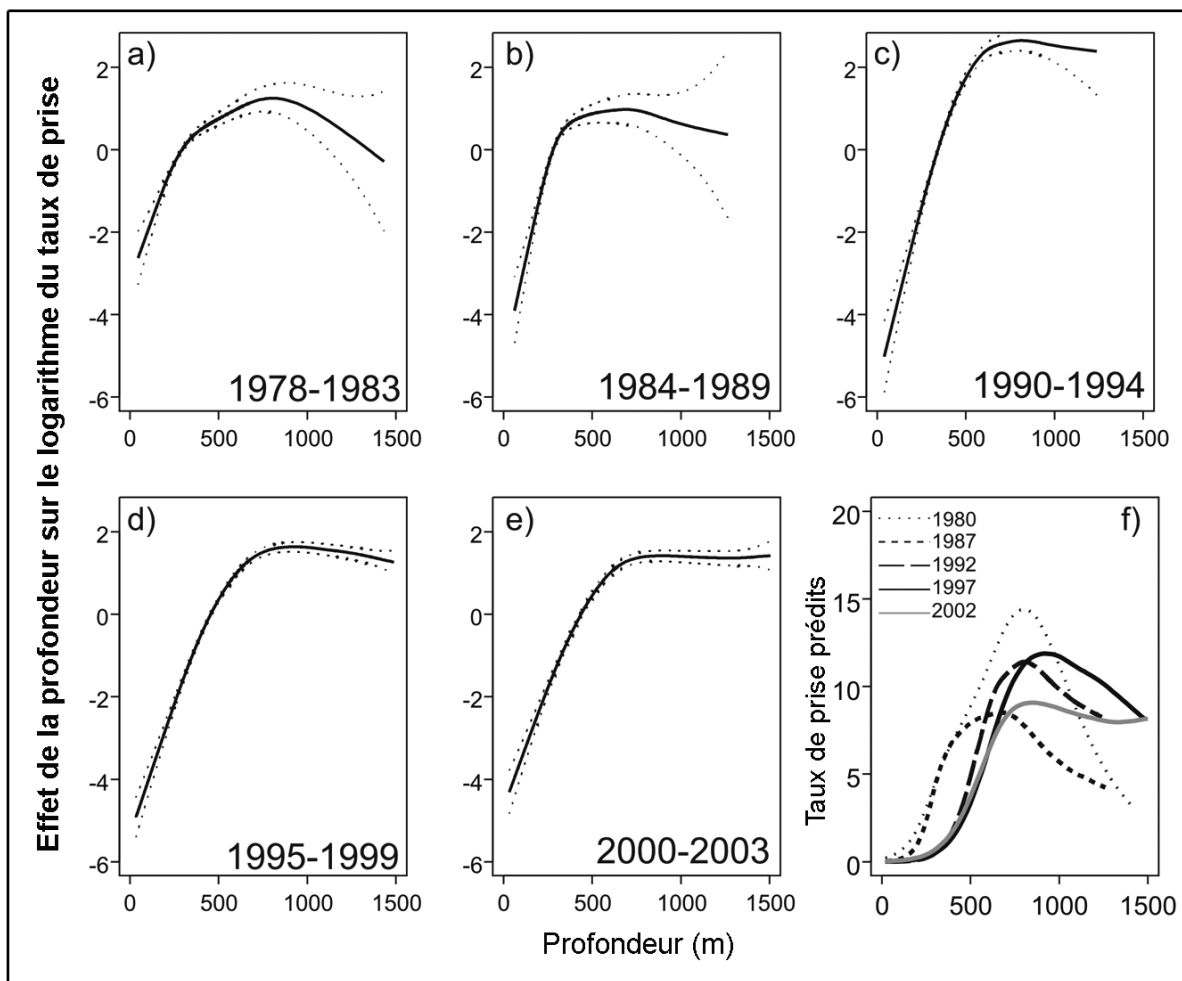


Figure 13. Effet de la profondeur sur la densité locale des grenadiers berglax dans le cadre des relevés automnaux effectués au large de Terre-Neuve-et-Labrador. Graphiques a) à d) : Effet de la profondeur (sur une échelle logarithmique) sur la densité des grenadiers au cours de cinq périodes. Le trait continu illustre le rapport prédit, et la ligne pointillée, l'écart-type de  $\pm 2$ . À noter que les modèles prédisaient aussi l'effet de la profondeur pour des années ne figurant pas sur les graphiques. Graphique f) : Densité prédite pour une année choisie de chaque décennie. Les taux de prise au chalut Campelen ont été rajustés de manière à être semblables aux taux de prise au chalut Engels.

La zone couverte par le relevé automnal a été agrandie pour englober des eaux plus profondes en 1995. Les strates les plus profondes qui ont fait l'objet d'un échantillonnage se trouvaient à 1 275 m sous la surface pendant la période de 1984 à 1994, et elles dépassaient 1 475 m pendant la période de 1995 à 2003 (mais elles étaient de 1 432 m pour la période de 1978 à 1983). Le 95<sup>e</sup> centile des profondeurs soumises à un échantillonnage correspondait à environ 600 m au cours des trois périodes antérieures à 1995 et à 1 200 m au cours des deux périodes postérieures. Cependant, les changements décrits à la figure 13 ne témoignent pas uniquement du choix de nouvelles strates pour l'échantillonnage. Citons à preuve les variations enregistrées de 1990 à 1994, période qui précédait l'ajout de strates d'eaux plus profondes dans la zone couverte par le relevé.



## Taille de la population

On peut obtenir une estimation de la taille minimale de la population en étendant le nombre moyen de prises par trait à l'échelle de la zone d'échantillonnage (c.-à-d. en le multipliant par la superficie de la zone d'échantillonnage et en divisant le résultat par la superficie des eaux balayées au cours d'un trait de chalut ordinaire). Le chiffre ainsi obtenu représente toutefois une sous-estimation pour les raisons suivantes : 1) la capturabilité par l'engin est sans doute nettement inférieure à 100 p. 100; 2) un pourcentage important de la population de grenadiers berglax vit probablement à l'extérieur de la zone visée par le relevé. Les estimations minimales fondées sur les relevés automnaux des divisions 2GHJ3KLMNO de l'OPANO se chiffraient en moyenne à 101,91 millions d'individus pour la période de 1996 à 2005 (D. Power, MPO, St. John's, comm. pers.). Pour obtenir cette estimation, il a fallu calculer l'abondance moyenne enregistrée au cours des relevés dans chaque division pour l'ensemble des années visées de 1996 à 2005, puis faire la somme des résultats obtenus pour chaque division. Environ 1,4 p. 100 des grenadiers berglax pris au chalut Campelen lors de ces relevés étaient des femelles adultes, si l'on en juge par leur taille. Ce chiffre se traduit par une estimation minimale d'environ 1,43 million de femelles adultes dans la zone couverte par ce relevé dans les dernières années.

Un relevé à la palangre en eaux profondes a été réalisé dans 3LMN en avril et en mai 1996 à des profondeurs de 700 à 3 000 m (Murua et de Cárdenas, 2005). Le grenadier berglax était l'espèce qui a été le plus souvent prise lors de ce relevé, c'est-à-dire 34 p. 100 des captures en poids (comparativement à 5 p. 100 pour le flétan noir). Dans les eaux de moins de 1 150 m de profondeur, le grenadier berglax était l'espèce prédominante dans les prises (plus de 90 p. 100 des captures en poids).

## Sommaire des tendances des populations

Dans les relevés au chalut de fond du Grand Banc et du plateau de Terre-Neuve, les taux de prise du grenadier berglax sont demeurés à peu près stables dans les années 1970, ont chuté abruptement dans les années 1980 et se sont stabilisés depuis le début ou le milieu des années 1990, quoique certains relevés révèlent des hausses du taux de prise dans les dernières années. Les chiffres enregistrés dans les années 1980 représentaient des baisses de 90 à 95 p. 100 sur 10 à 15 ans (moins d'une génération). Les déclinés observés chez les femelles adultes étaient de 95 à 96 p. 100 sur 13 à 15 ans, mais les relevés ne permettent de capturer qu'un très faible pourcentage de femelles adultes.

Il est impossible de déterminer dans quelle mesure ces baisses du taux de prise reflètent de véritables déclinés démographiques. D'une part, la population de grenadiers berglax est concentrée surtout en bordure et en périphérie de la marge extracôtère des zones couvertes par les relevés. D'autre part, les relevés ne couvrent pas toute la bande latitudinale occupée par l'espèce dans l'Atlantique Nord-Ouest. Ainsi, les taux de prise du grenadier berglax risquent fort d'être tributaires des changements observés dans le nombre d'individus disponibles pour les relevés.

La baisse des taux de prise des relevés coïncide avec un déplacement massif de la population vers les strates d'eaux profondes le long de la marge extracôtière de la zone d'échantillonnage ( $R^2=0,70$ ,  $P<0,0001$ ). Bon nombre d'autres espèces se sont déplacées vers le large à peu près au même moment (voir par exemple Gomes *et al.*, 1995). Le refroidissement marqué des eaux du plateau dans les années 1980 serait l'un des facteurs à l'origine de ces changements de répartition (voir par exemple Rose *et al.*, 1994; Gomes *et al.*, 1995), mais la dépendance à la densité (Atkinson *et al.*, 1997) et l'amenuisement des stocks locaux par la pêche (voir par exemple Hutchings, 1996) sont également des causes possibles.

Le grenadier berglax n'est pas retourné aux eaux moins profondes lorsque celles-ci se sont réchauffées à la fin des années 1990. Des changements de répartition semblables ont été observés chez d'autres espèces de poissons de l'Atlantique Nord-Ouest. Par exemple, la raie épineuse du sud du golfe du Saint-Laurent a migré vers des eaux profondes plus chaudes à la suite du refroidissement du Plateau madelinien au début des années 1990, mais elle n'a pas regagné le Plateau même si les eaux s'y sont réchauffées dans les dernières années (Swain et Benoît, 2006). L'hypothèse suivante pourrait servir à expliquer ce phénomène : la répartition des poissons se caractérise par un degré élevé de « prudence » (voir Corten, 2002). Autrement dit, la répartition change rapidement en réponse à un stimulus ambiant, mais elle met du temps à reprendre son profil original après la disparition du stimulus.

Si l'amenuisement des stocks locaux par la pêche est une cause de déclin possible, il ne coïncide avec aucune hausse connue des taux de prise du grenadier berglax. De plus, la pêche au chalut tend à se concentrer le long de la bordure du plateau (Kulka et Pitcher, 2001), là où aucune réduction de la densité des grenadiers n'a été observée. En outre, la baisse de densité des grenadiers berglax dans les eaux peu profondes coïncide avec une augmentation de la densité de l'espèce dans les eaux profondes (figure 13). Cela confirme que le changement observé dans la répartition ne témoigne pas uniquement d'un amenuisement local, mais qu'il est aussi associé, du moins en partie, à un véritable déplacement physique de la population. Dans les années 1970 et 1980, la densité des grenadiers se situait à des niveaux relativement faibles dans les eaux les plus profondes de la zone d'échantillonnage; dans les années 1990 et 2000, la densité est demeurée près de son point culminant dans ces eaux profondes. Tout porte à croire qu'il y a eu déclin du nombre d'individus disponibles pour le relevé et que la baisse des taux de prise représente une surestimation du déclin démographique. Cependant, il est impossible de déterminer l'ordre de grandeur de cette surestimation.

## **Sommaire de l'évaluation de l'OPANO**

La plus récente évaluation de l'OPANO (González-Costas et Murua, 2005) met l'accent sur des tendances récentes (années 1990 et 2000). Les chercheurs considèrent le relevé automnal canadien dans 2J3K et le relevé espagnol dans 3NO comme étant les relevés les plus fiables pour la surveillance des tendances des populations, du fait qu'ils englobent des strates d'eaux profondes. Les indices de biomasse de ces relevés, calculés à compter de 1995 et de 1997 respectivement,

révèlent tous deux une tendance à la hausse qui atteint un maximum en 2004, la dernière année visée par les relevés. L'accroissement de la biomasse est substantiel (la biomasse a triplé ou quadruplé de 1997 ou de 1995 à 2004, selon les estimations ponctuelles). Le nombre de prises par la pêche divisé par la biomasse des relevés (un indice du taux d'exploitation) accuse une baisse marquée au cours de la même période. Qu'il s'agisse du relevé de l'Union européenne dans le Bonnet flamand ou de celui de l'Espagne dans 3NO, les données de 2004 sur les prises de poissons âgés de 3 ans donnent à penser que la classe d'âge de 2001 est robuste. Dans son évaluation, l'OPANO (2005) conclut que la biomasse du stock est la plus élevée de la série chronologique débutant en 1995, mais elle note que les poissons immatures représentaient 92 p. 100 des captures en poids en 2004.

## SUPERFICIE OCCUPÉE

La superficie occupée par le grenadier berglax a été estimée à la lumière des données sur les prises du relevé automnal canadien dans les divisions 2GHJ3KLMNO de l'OPANO. L'annexe B décrit la méthode employée. Comme ce relevé ne couvre pas toutes les eaux habitées par l'espèce au large des régions de l'Atlantique et de l'Arctique, les chiffres exposés ici représentent des sous-estimations.

Les estimations sont fondées sur les relevés effectués de 1996 à 1999, une période où les échantillonnages visaient une vaste superficie dans les divisions 2GHJ3KLMNO. La superficie couverte par ces relevés variait d'environ 10 p. 100 d'une année à l'autre (tableau 1), et aucune tentative de rajustement n'a été faite pour tenir compte de ces fluctuations. La superficie occupée par le grenadier berglax dans les eaux visées par le relevé variait de 119 500 à 129 100 km<sup>2</sup> (tableau 1).

**Tableau 1. Superficie occupée (en milliers de kilomètres carrés) par le grenadier berglax (toutes tailles confondues et femelles adultes seulement) dans le cadre du relevé automnal des divisions 2GHJ3KLMNO de l'OPANO pour certaines années choisies où la zone couverte était vaste**

Année	Toutes tailles confondues		Femelles adultes	
	Zone d'échantillonnage	Superficie occupée	Zone d'échantillonnage	Superficie occupée
1996	634,4	129,1	495,0	13,8
1997	562,8	119,5	496,2	13,3
1998	594,0	124,1	504,2	21,6
1999	572,1	121,1	474,5	15,7

L'analyse a été répétée pour les femelles adultes. Tous les poissons d'une longueur de nageoire pré-anale de plus de 275 mm ont été considérés comme des femelles adultes. La superficie couverte par cette analyse a été réduite d'environ 15 p. 100 en raison de l'omission de traits de chalut où aucune donnée n'avait été recueillie sur les fréquences de longueur. La superficie occupée par les femelles adultes serait de l'ordre de 13 300 à 21 550 km<sup>2</sup> (tableau 1).

Pour l'examen des tendances au chapitre de la superficie occupée, l'analyse reposait sur un sous-ensemble de « strates-indices » qui ont été soumises à des échantillonnages la plupart des années pour les relevés automnaux de 2J et de 3K. Les explications concernant la sélection des strates et les données sommaires sur les strates ont été gracieusement fournies par M. Koen-Alonso et F. Mowbray (MPO, St. John's, comm. pers.). La superficie couverte par ces strates-indices varie peu d'une année à l'autre, sauf en 1996, où la zone d'échantillonnage du relevé a été agrandie de manière à englober des strates de plus de 1 000 m de profondeur (figure 14). La superficie occupée par l'espèce dans ce sous-ensemble de strates a constamment diminué tout au long des années 1980 et au début des années 1990, mais elle est à peu près stable depuis 1995 (figure 14).

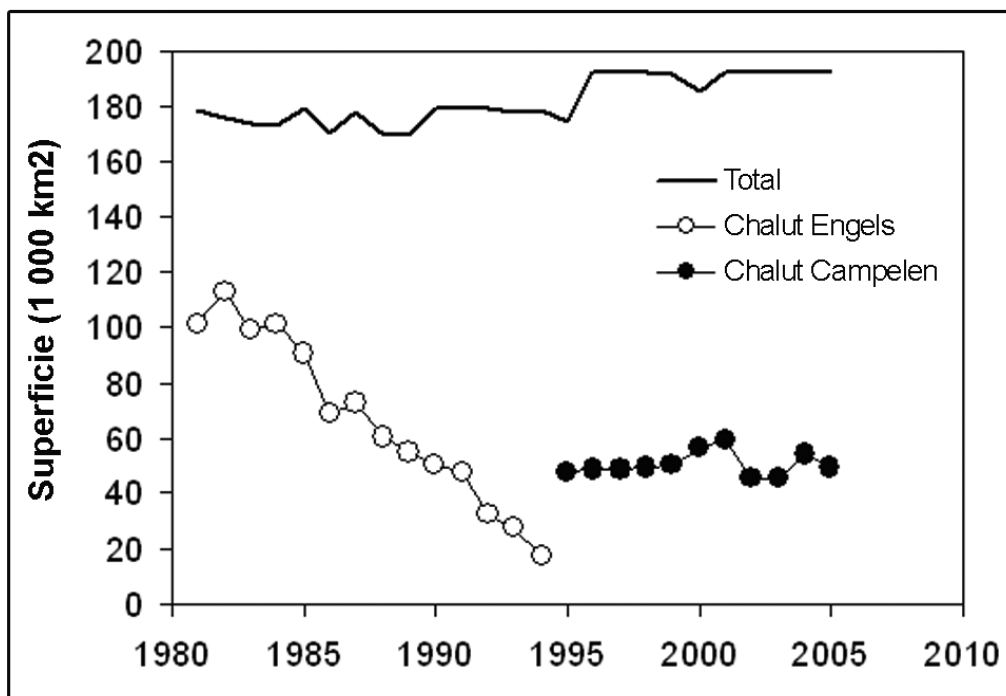


Figure 14. Superficie occupée par le grenadier berglax dans un sous-ensemble de strates-indices dans le cadre du relevé automnal des divisions 2J et 3K de l'OPANO. La ligne illustre la superficie totale de la zone soumise à un échantillonnage annuel, et les cercles montrent la superficie occupée par les grenadiers. (Les cercles vides correspondent aux années où la pêche a été effectuée au chalut Engels, et les cercles pleins, aux années où elle s'est effectuée au chalut Campelen.)

## FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Le *M. berglax* est sujet à la mortalité de cause anthropique en raison de certaines caractéristiques de son cycle vital, notamment celles qui ont déjà été mentionnées (longévité, maturation tardive, rythme de croissance lent et long délai de renouvellement de la population). Ces facteurs compliquent probablement le rétablissement de l'espèce à la suite d'une baisse d'effectif.

Des neuf espèces de grenadiers qui peuplent les eaux des provinces de l'Atlantique, deux seules font l'objet d'une exploitation commerciale (Cohen *et al.*, 1990), à savoir le grenadier de roche (*Coryphaenoides rupestris*) et le grenadier berglax. Ces poissons sont pêchés presque entièrement par les Portugais et les Espagnols dans l'Atlantique Nord-Ouest. Leur foie est prisé pour la mise en conserve et la production de vaseline liquide.

Le grenadier berglax n'est protégé par aucun règlement, et il est capturé principalement comme prise accessoire de la pêche au flétan noir (Murua, 2001). Duran *et al.* (1997) ont découvert que, de 1991 à 1994, il figurait parmi les principales prises accessoires des pêcheurs au flétan noir de l'Espagne dans les divisions 3LMNO de l'OPANO. Pendant cette période, le rendement annuel totalisait entre 29 et 48 kg à l'heure pour les gros bateaux. Cette même étude a révélé que le grenadier berglax et le grenadier de roche étaient les principales espèces rejetées à la mer. On sait peu de choses sur le sexe et l'âge des prises commerciales, si ce n'est que, en 2002, seules quelque 4 p. 100 des captures en nombre et 20 p. 100 des captures en poids avaient dépassé l'âge de l'accession à la maturité chez les femelles (Murua, 2003).

Le tableau 2 présente un historique révisé des prises effectuées de 1987 à 2004 (González-Costas et Murua, 2005). Les prises déclarées dans ce tableau sont corrigées de manière à tenir compte d'erreurs d'identification commises par les Espagnols (des grenadiers berglax avaient été pris pour des grenadiers de roche) de 1992 à 1996. Les prises ont augmenté sensiblement en 1989 et en 1990. Les prises estimatives ont oscillé entre 3 000 et 4 500 tonnes de 1990 à 2004, sauf en 1992, en 1998 et en 1999, où elles s'approchaient de 7 000 tonnes.

**Tableau 2. Prises révisées de grenadier berglax – sous-zones 2 et 3 (tiré de González-Costas et Murua, 2005).**

Année	Subdivision de l'OPANO									Total
	2G	2H	2J	3K	3L	3M	3N	3O	Autre	
1987					912	7	82			1 001
1988		1			907		52			960
1989		2		3	289	28	11			333
1990		1	32		2 211	688	312			3 244
1991 <sup>a</sup>			12	113	2 543	497	1 093	10		4 268
1992			23	274	2 582	2 961	760	125		6 725
1993			10	193	996	1 428	1 680	61	27	4 395
1994	1		2	35	585	2 301	1 062	28	9	4 023
1995	22	6	16	16	1 199	1 625	1 074	20	4	3 982
1996					1 945	888	1 300	2		4 135
1997	36	5	63	100	1 774	922	1 797	43		4 740
1998					2 766	2 190	2 230	84	92 <sup>c</sup>	7 270
1999 <sup>b</sup>				61	2 037	3 127	1 705	180	49 <sup>c</sup>	7 160
2000 <sup>b</sup>				139	1 382	2 109	888	38		4 767
2001 <sup>b</sup>				97	1 465	753	754	48		3 117
2002 <sup>b</sup>				147	1 905	869	700	36		3 657
2003 <sup>b</sup>	1	4	16	91	1 342 <sup>c</sup>	886	1 201 <sup>c</sup>	443 <sup>c</sup>		3 984 <sup>c</sup>
2004 <sup>b</sup>	4	8	19	58	1 310	844	897	42		3 182

- a. Il a été impossible de fournir une estimation précise des prises; d'après les données révisées, les prises estimatives sont de 8 000 à 14 000 tonnes, incluant les prises de grenadier berglax et de grenadier de roche.
- b. Données provisoires
- c. En 2003, le CPSP n'a pas pu fournir d'estimation précise des prises.

Les captures effectuées avant 1987 n'ont pas été prises en compte dans les évaluations récentes. Par le passé, le grenadier berglax aurait été une prise accessoire de la pêche de deux espèces commerciales principales, le grenadier de roche et le flétan noir (D. Power et D. Kulka, comm. pers.). Les prises de grenadier de roche ont affiché une baisse marquée en 1979 (D. Power, comm. pers.), à la suite de l'extension de la compétence du Canada en 1977. Si ces baisses reflètent une réduction de l'effort de pêche, les prises accessoires de grenadiers berglax dans cette pêche auraient été beaucoup plus faibles dans les années 1980 que pendant la période de 1967 à 1978. Les prises de flétan noir dans la sous-zone 2 et les divisions 3KLMNO de l'OPANO ont augmenté de façon marquée dans les années 1960, ont oscillé autour de 30 000 à 40 000 tonnes dans les années 1970 et au début des années 1980, ont chuté à quelque 20 000 tonnes du milieu à la fin des années 1980 et ont ensuite atteint de 50 000 à 60 000 tonnes entre 1990 et 1994, avant de connaître une autre baisse (Healey et Mahé, 2005). Les estimations relatives à la mortalité par pêche du flétan noir ont elles aussi baissé tout au long des années 1980, pour ensuite afficher une hausse marquée au début des années 1990 (Healey et Mahé, 2005).

En résumé, le net déclin observé dans les taux de prise des relevés dans les années 1980 et au début des années 1990 a débuté à une époque où les prises et l'effort des principales pêches avec prises accessoires de grenadiers berglax ont fléchi par rapport aux périodes antérieures et postérieures. Cette situation donne à penser que la baisse des taux de prise de grenadiers berglax dans les relevés de recherche des années 1980 n'était pas attribuable à un accroissement du nombre de prises accessoires. D'après la mortalité par pêche estimative (Healey et Mahé, 2005), l'effort de pêche au flétan noir s'est grandement intensifié au début des années 1990 et pourrait donc avoir contribué au déclin du grenadier berglax à cette époque. La mortalité par pêche du flétan noir dans la sous-zone 2 et les divisions 3KLMNO de l'OPANO a chuté au milieu des années 1990, mais elle a augmenté à nouveau depuis pour atteindre des niveaux record (Healey et Mahé, 2005). Cette pêche pourrait donc avoir contribué au déclin enregistré à la fin de cette période. Il faudrait des modèles démographiques et une analyse détaillée des données fournies par les observateurs des pêches pour évaluer plus à fond l'impact des prises sur la population de grenadiers berglax. Ces analyses dépassent toutefois la portée du présent rapport.

## **IMPORTANCE DE L'ESPÈCE**

Le grenadier berglax est la seule espèce du genre *Macrourus* qui peuple les eaux entourant les provinces de l'Atlantique (Scott et Scott, 1988) et, de fait, l'Atlantique Nord tout entier. Cohen *et al.* (1990) reconnaissent l'existence de trois autres espèces de *Macrourus*, le *M. carinatus*, le *M. holotrachys* et le *M. whitsoni*, qui ne se rencontrent qu'à des latitudes élevées de l'hémisphère sud. Le déclin de la pêche au grenadier de roche a eu pour effet d'accroître l'importance économique du grenadier berglax, qui est aujourd'hui la principale espèce de grenadier pêchée dans la partie ouest de l'Atlantique Nord, même s'il est capturé principalement comme prise accessoire plutôt que comme espèce ciblée par une pêche dirigée.

## **PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT**

Le grenadier berglax est une espèce non réglementée qui est aujourd'hui capturée principalement comme prise accessoire (Murua, 2000). L'espèce ne bénéficie d'aucune protection législative ou réglementaire et n'est visée par aucune autre convention sur la protection des espèces.

## RÉSUMÉ TECHNIQUE

Macrourus berglax Lacépède, 1801

Grenadier berglax

Roughhead grenadier

Répartition au Canada : Océan atlantique

<b>Information sur la répartition</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Superficie de la zone d'occurrence (km<sup>2</sup>) au Canada</i></li> </ul>	> 120 000 km <sup>2</sup> , plateau et talus continentaux de l'Atlantique Nord
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i></li> </ul>	Inconnue
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur &gt; 1)?</i></li> </ul>	Non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Superficie de la zone d'occupation (km<sup>2</sup>)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimation minimale fondée sur des relevés ne couvrant qu'une partie de la répartition</li> </ul> </li> </ul>	> 120 000 km <sup>2</sup> toutes tailles confondues; > 13 000 à 22 000 km <sup>2</sup> pour les femelles adultes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i></li> </ul>	Inconnue : changement de la répartition dans les années 1980 et au début des années 1990; stable depuis 1995
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur &gt; 1)?</i></li> </ul>	Non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nombre d'emplacements actuels connus ou inférés.</i></li> </ul>	Répartition continue
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i></li> </ul>	Répartition continue
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur &gt; 1)?</i></li> </ul>	Non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tendances en matière d'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).</i></li> </ul>	Inconnue
<b>Information sur la population</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).</i></li> </ul>	19 ans
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimation minimale fondée sur des relevés ne couvrant qu'une partie de la répartition</li> </ul> </li> </ul>	Estimation minimale > 1,4 million (femelles adultes)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue.</i></li> </ul>	Inconnue



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).</i></li> <li>• <i>% du déclin sur 15 années (&lt; 1 génération)</i></li> </ul>	<p>Les taux de prise des relevés pour les femelles adultes ont connu un déclin de 95 à 96 % sur une période de 13 à 15 ans dans la période s'étendant des années 1980 au début des années 1990; stable au cours des 10 dernières années, mais les déclins indiqués dans les relevés reflètent certaines combinaisons de déclins de population et de changements de répartition</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur &gt; 1)?</i></li> </ul>	Peu probable
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?</i></li> </ul>	Non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i></li> </ul>	Une seule population
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur &gt; 1)?</i></li> </ul>	Non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune.</i></li> </ul>	Sans objet
<b>Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)</b>	
Prises accessoires dans le cadre des pêches en combinaison avec les caractéristiques prudentes de son cycle vital.	
<b>Effet d'une immigration de source externe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?</i></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Statut ou situation des populations de l'extérieur?</i></li> </ul>	Inconnu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</i></li> </ul>	Possible
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?</i></li> </ul>	Probable
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il suffisamment d'habitats disponibles au Canada pour les individus immigrants?</i></li> </ul>	Oui
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?</i></li> </ul>	Inconnue
<b>Analyse quantitative</b>	
<b>Statut existant</b>	
<b>COSEPAC : Espèce préoccupante (2007)</b>	

## Statut et justification de la désignation

<b>Statut recommandé :</b> Espèce préoccupante	<b>Code alphanumérique :</b> Sans objet
<b>Justification de la désignation :</b> Cette espèce est répandue dans la partie supérieure de la pente continentale et dans la partie profonde du plateau continental dans tout l'Atlantique Nord. Les femelles atteignent la maturité vers l'âge de 13 à 15 ans; la durée de génération étant estimée à environ 20 ans. La répartition de l'espèce s'étend du détroit de Davis, au nord, jusqu'au Banc Georges, au sud, et l'espèce est présente de part et d'autre de la limite des 200 milles nautiques, principalement à des profondeurs de 400 à 1500 m. Des relevés menés à bord de navires de recherche n'ont pas systématiquement porté sur les parties profondes de l'aire de répartition et ont pris une faible proportion (environ 2 %) d'individus matures. Les indices tirés des relevés canadiens indiquent un déclin de plus de 90 % sur 15 ans (moins d'une génération) entre les années 1980 et le début des années 1990, mais les relevés n'ont porté que sur des profondeurs de 1000 m. Ce déclin est probablement dû à la fois à un changement de la répartition de l'espèce et à un déclin de son abondance : il existe des preuves de déplacement des individus vers des eaux plus profondes à la suite du refroidissement du plateau durant les années 1980. Une diminution de la taille de la population en raison de la pêche est également un facteur possible. L'espèce est principalement prise de façon accessoire lors de la pêche au flétan du Groenland, laquelle a connu une diminution du total autorisé des captures (TAC) et des restrictions plus sévères dans les zones d'opération depuis 2000. Cependant, il n'existe aucune limite des prises ni plans de gestion pour l'espèce dans les eaux canadiennes, et la déclaration des prises par des navires étrangers est souvent peu fiable. Selon les indices tirés des relevés (du Canada et de l'Union européenne), l'abondance des adultes est demeurée stable au cours de la dernière décennie. L'espèce est préoccupante en raison de sa maturation tardive, du manque de preuve du retour des adultes à des moindres profondeurs si les conditions environnementales sont rétablies à leur état d'avant 1980, du déclin probable de l'abondance dans les années 1980 et 1990 et de l'absence d'un plan de gestion relatif aux prises dirigées et accessoires.	
<b><u>Applicabilité des critères</u></b>	
<b>Critère A</b> (Population globale en déclin) : Même si l'indice établi pour les adultes a connu une baisse de plus de 90 % en moins d'une génération dans les années 1980 et au début des années 1990 (dépassant ainsi les critères minimums pour le statut d'espèce en voie de disparition), les chercheurs estiment que l'abondance n'a pas fait l'objet d'un suivi exact au cours de cette période, parce que l'indice a été influencé à la fois par le changement de la répartition et par des changements dans l'abondance. Par conséquent, cet indice n'est pas considéré comme un indice d'abondance approprié pour le taxon, conformément à la définition du critère A-b.	
<b>Critère B</b> (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Ne correspond pas au critère, parce que la zone d'occurrence dépasse les 20 000 km <sup>2</sup> et que la zone d'occupation est supérieure à 2 000 km <sup>2</sup> .	
<b>Critère C</b> (Petite population globale et déclin) : Ne correspond pas au critère, parce que la taille estimative de la population dépasse les 10 000 individus.	
<b>Critère D</b> (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Ne correspond pas au critère, parce que la population compte plus de 1 000 individus matures et que la zone d'occupation est supérieure à 20 km <sup>2</sup> .	
<b>Critère E</b> (Analyse quantitative) : L'analyse quantitative n'a pas été entreprise.	

## REMERCIEMENTS

### Krista Baker :

Krista Baker tient à remercier N.R. O'Dea, qui a recueilli les données préliminaires, ainsi que Don Power, du MPO à St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador), et Jerry Black, du MPO à Dartmouth (Nouvelle-Écosse), qui ont fourni les données des relevés et collaboré au projet. Elle remercie également Richard Haedrich pour ses conseils, ses commentaires et son aide pendant la rédaction du rapport.

### D.P. Swain :

M. Swain tient à souligner l'apport de Don Power et de Dave Kulka (MPO, St. John's), qui lui ont fourni des conseils et des renseignements sur le grenadier berglax et les pêches au large de Terre-Neuve. Il souhaite aussi remercier Mark Simpson, Fran Mowbray, Mariano Koen-Alonso et Don Power (MPO, St. John's) de leurs données de relevé, de leurs indices d'abondance ainsi que de leurs commentaires et de leurs conseils sur la façon de les utiliser. Des remerciements sont aussi adressés à Peter Shelton et à Dave Kulka (MPO, St. John's), à Howard Powles (COSEPAC) et à Gina Schalk (Environnement Canada) pour les commentaires formulés au sujet d'une ébauche antérieure du présent rapport. Enfin, M. Swain remercie la Division of Fishes du National Museum of Natural History, à la Smithsonian Institution, qui l'a autorisé à reproduire la figure 116 de l'ouvrage de Collette et Klein-MacPhee (2002) à la figure 1.

## SOURCES D'INFORMATION

- Atkinson, D.B., G.A. Rose, E.F. Murphy et C.A. Bishop. 1997. Distribution changes and abundance of northern cod (*Gadus morhua*), 1981-1993. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54(Suppl. 1): 132-138.
- Bigelow, H.B., et W.C. Schroeder. 1953. Fishes of the Gulf of Maine, United States Government Printing Office, Washington, D.C., 245p.
- Cohen, D.M., N.B. Marshall, A.W. Ebeling, D.E. Rosen, T. Iwamoto, P. Sonoda, S.B. McDowell, W.H. Weed III et L.P. Woods. 1973. Fishes of the Western North Atlantic, Sears Foundation for Marine Research, DANEMARK, 698 p, (page 583)
- Cohen, D.M, T. Inada, T. Iwamoto et N. Scialabba (éds.). 1990. FAO Species Catalogue, No. 5 (10): Gadiform fishes of the world. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, 442 p.
- Collette, B.B., et G. Klein-MacPhee (éds.). 2002. Bigelow and Schroeder's Fishes of the Gulf of Maine, 3<sup>e</sup> édition, Smithsonian Institution Press, 748 p.
- Corten, A. 2002. The role of "conservatism" in herring migrations, *Rev. Fish Biol. Fish.* 11: 339-361.
- de Cárdenas, E., Casas, J.M., Alpoim, R. et H. Murua. 1996. Preliminary Results of the European Longline Survey in the NAFO Regulatory Area. NAFO SCR Doc. 96/34 Ser. No N2709, 6 p.

- 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, (Nouvelle-Écosse), pages de 1 à 21.
- Eliassen, J.E., et I.B. Falk-Peterson. 1985. Reproductive Biology of the roughhead grenadier (*Macrourus berglax* Lacepede) (Pisces, Gadiformes) from the continental slope of Northern Norway, *Sarsia* 70: 59 – 67.
- Eliassen, J.E., et M. Jobling. 1985. Food of the roughhead grenadier, *Macrourus berglax*, Lacepede in North Norwegian waters, *Journal of Fish Biology* 26: 367-376.
- Gomes, M.C., R.L. Haedrich et M.G. Villagarcia. 1995. Spatial and temporal changes in the groundfish assemblages on the north-east Newfoundland/Labrador Shelf, north-west Atlantic, 1978-1991, *Fisheries Oceanography* 4: 85-101.
- González-Costas, F., et H. Murua. 2005. Assessment of Roughhead Grenadier, *Macrourus berglax*, in NAFO Subareas 2 and 3, NAFO SCR Doc. 05/54.
- Healey, B.P., et J.-C. Mahé. 2005. An Assessment of Greenland Halibut in Subarea 2 + Divisions 3KLMNO, with Projections under the Fisheries Commission Rebuilding Plan, NAFO SCR Doc. 05/63.
- Hutchings, J.A. 1996. Spatial and temporal variation in the density of northern cod and a review of hypotheses for the stock's collapse, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53: 943-962.
- Junquera, S., H. Murua, K. Patterson. 2001. Monitoring update of the roughhead grenadier stock assessment in NAFO subareas 2 and 3, NAFO SCR Doc. 01/75, numéro de série 4454, 15 p.
- Katsarou, E., et G. Naevdal. 2001. Population genetic studies of the roughhead grenadier, *Macrourus berglax* L., in the North Atlantic Ocean, *Fisheries Research* 51: 207-215.
- Kulka, D.W., et D.A. Pitcher. 2001. Spatial and temporal patterns in trawling activity in the Canadian Atlantic and Pacific, ICES CM 2001/R:02
- Leim A.H., et W.B. Scott. 1966. Poissons de la Côte Atlantique du Canada, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Ottawa, 485 p.
- Murua, H. 2000. A review on Roughhead Grenadier (*Macrourus berglax*) biology and population structure on Flemish Cap (NAFO Division 3M), 1991-1999, NAFO SCR Doc. 00/30, numéro de série N4259, 19 p.
- Murua, H. 2001. Roughhead grenadier (*Macrourus berglax*) Biology and Population Structure in NAFO Divisions 3LMN, NAFO SCR Doc. 01/156, numéro de série N4550, 23 p.
- Murua, H. 2003. Assessment of Roughhead Grenadier, *Macrourus berglax*, in NAFO Subareas 2 and 3. NAFO SCR Doc. 03/43, numéro de série N4861, 14 p.
- Murua, H., et E. de Cárdenas. 2005. Depth-distribution of deepwater species in Flemish Pass, *Northw. Atlantic Fish. Sci.* 37: art.1
- Murua, H., F. González et H. Casas. 2005. A review of roughhead greandier (*Macrourus berglax*) biology and population structure on Flemish Cap (NAFO Division 3M) 1991-2004 based upon EU Flemish Cap bottom survey data NAFO SCR Doc. 05/36, 18p.

- Murua, H., et L. Motos. 2000. Reproductive biology of roughhead grenadier (*Macrourus berglax* Lacepede, 1801) (Pisces, Macrouridae), in Northwest Atlantic waters, *Sarsia* 85: 393 -402.
- Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest. 2005. Report of Scientific Council Meeting, du 2 au 16 Juin 2005, NAFO SCS 05/10.
- Rose, G.A., B.A. Atkinson, J. Baird, C.A. Bishop et D.W. Kulka. 1994. Changes in distribution of Atlantic cod and thermal variations in Newfoundland waters, 1980-1992, *ICES mar. Sci. Symp.* 198: 542-552.
- Savvatimsky, P.I. 1994. Age structure of roughhead grenadier (*Macrourus berglax*) in the Northwest Atlantic, 1985. *NAFO Sci. Coun. Studies* 20:53-64.
- Savvatimsky, P.I., et K.V. Gorchinsky 2001. By-catch of grenadiers in directed fishery for Greenland halibut in divisions 3LMN and size, age and sex composition of roughhead grenadier in 2000, NAFO SCR Doc. 01/9, numéro de série N4375.
- Scott W.B., et M.G. Scott. 1988. Atlantic fishes of Canada. University of Toronto Press, Toronto, 730 p.
- Smith, K.L., et R.R. Hessler. 1974. Respiration of benthopelagic fishes: *In situ* measurements at 1230 meters, *Science* 184: 72-73.
- Snelgrove, P.V.R., et R. L. Haedrich. 1985. Structure of the deep demersal fish-fauna off Newfoundland, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 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.
- Wheeler, A. 1969. The fishes of the British Isles and Northwest Europe: Anacanthini (p. 255-259). MacMillan and Co. Ltd., London, Angleterre, 613 p.
- Whitehead, P.J.P., M. L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen et E. Tortonese (éds.).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 en sciences avec majeure en biologie des espèces sauvages de l'Université McGill (campus Macdonald) et une maîtrise en sciences de l'environnement de la Memorial University of Newfoundland. Son projet de maîtrise portait sur les poissons des grands fonds en tant qu'espèces en voie de disparition et sur la cartographie des eaux pouvant convenir à la création de zones de protection marines dans l'Atlantique Nord-Ouest. Elle s'intéresse surtout aux ressources halieutiques et à la conservation des espèces sauvages, en particulier les espèces en péril.

D.P. Swain est titulaire d'un baccalauréat et d'une maîtrise ès sciences de la University of Manitoba ainsi que d'un doctorat de la University of British Columbia. Depuis 1989, il travaille pour le compte de Pêches et Océans Canada au Centre des pêches du Golfe (Moncton) à l'étude de l'écologie et à 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).
- Coffin, D., Fisheries and Resource Planning Supervisor, gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, St. John's (Terre-Neuve).
- Eberhardt, E., Gestion des données sur les espèces en péril, Parcs Canada, Ottawa (Ontario).
- Catania, D. Sr. Collection Manager, California Academy of Sciences, San Francisco (Californie).
- Cronin, P.J., gestionnaire, programme des pêches, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, Fredericton (Nouveau-Brunswick).
- Curley, R., Program Manager, Habitat & Biodiversity Conservation, Department of Fisheries, Aquaculture and Environment de l'Île-du-Prince-Édouard, Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard).
- Elderkin, M., Species at Risk Biologist, 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).
- Koen-Alonso, M., ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve).
- 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).
- Lepage, M., coordonnateur, Espèces menacées, Société de la faune et des parcs, Québec (Québec).
- McCurdy, E., président, Fish, Food and Allied Workers Union, St. John's (Terre-Neuve).
- Mowbray, F., ministère des Pêches et des Océans, St. John's (Terre-Neuve).
- O'Reilly, A., président, Fisheries Association of Newfoundland and Labrador, St. John's (Terre-Neuve).
- 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).

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

Rivard, D., spécialiste en gestion d'écosystèmes, Parcs Canada, Hull (Québec).

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

Sullivan, M., directeur du 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).

## ANNEXE A : ÉTABLISSEMENT DES INDICES D'ABONDANCE

### Aperçu

Les données employées dans le présent rapport sont tirées du relevé automnal du MPO dans les divisions 2GHJ3KLMNO de l'OPANO et de son relevé printanier dans les divisions 3LNO. La superficie couverte par ces relevés varie considérablement d'une année à l'autre. Afin d'arriver à des séries chronologiques uniformes pour établir les indices d'abondance relative, les chercheurs ont eu recours à des sous-ensembles de strates soumises à un échantillonnage pendant la plupart des années visées. Pour chaque relevé, deux ou trois séries chronologiques ont été établies, soit une longue série couvrant une petite superficie et une courte série visant une zone plus large.

Pour établir les séries chronologiques à la lumière de ces données, il a fallu réviser substantiellement le schéma de stratification des relevés pour 1992 et 1993 (Bishop, 1994). Les limites de chaque strate ont été révisées, ce qui a donné lieu à des changements considérables à la superficie des strates (et par conséquent aux facteurs de pondération utilisés pour le calcul des moyennes stratifiées). Plusieurs codes de strate ont été abandonnés, et de nouveaux codes ont été ajoutés, sans changement important à la superficie totale couverte. Il faut tenir compte de cette démarche dans la sélection des strates à inclure dans les séries chronologiques uniformes (par exemple, un nouveau code apparaissant en 1993 doit être inclus s'il couvre une zone comprise dans l'analyse sous un code différent avant 1993). Des strates d'eaux profondes supplémentaires ont été ajoutées aux relevés en 1996.

Dans le cas des strates soumises à un échantillonnage la plupart des années visées, des valeurs prédites ont été calculées pour les années manquantes. Ces valeurs ont été obtenues au moyen d'un modèle statistique où les années et les strates ont toutes deux été employées comme facteurs ou comme variables (par opposition à l'utilisation de covariables continues, comme dans les modèles de Devine *et al.*, 2006). Un modèle linéaire généralisé a été utilisé, avec lien logarithmique et erreur de Poisson permettant la surdispersion. Ce modèle présume que la répartition demeure inchangée au fil des ans. Pour réduire au minimum les effets du changement de répartition, les modèles ont été limités à l'année pour laquelle les données étaient manquantes et à une ou deux années précédentes ou suivantes. Des fourchettes d'années plus étroites ont été utilisées pour les périodes où le profil de répartition de l'espèce a changé. Il a également fallu examiner des modèles incluant une interaction année×strate (qui reflète les changements observés dans le profil de répartition) pour s'assurer que l'importance de ce terme était faible par rapport à celui des strates.

Les indices suivants ont été établis :

1. Automne – 2J3K, 1978-2003 :  
Strates 2J : 201-219, 222-224, 227-231, 234-240  
3K : 617, 620-642, 645-647, 650-652



2. Automne – 2J3KL, 1981-2003 :  
Strates 2J : 201-219, 222-224, 227-231, 234-240  
3K : 617, 620-642, 645-647, 650-652  
3L : 328, 341-350, 363-372, 384-392
3. Automne – 2J3KLNO, 1996-2003 :  
Strates 2J : 201:240  
3K : 617-631, 633-654  
3L : 328, 341-350, 363-372, 384-392, 729-736  
3N : 357-362, 373-383, 723-728  
3O : 329-340, 351-356, 717-722
4. Printemps – 3LNO (strates peu profondes), 1971-2002  
Strates 347-354, 359-366, 368-392
5. Printemps – 3LNO (strates profondes), 1996-2005 :  
Strates 328-366, 368-392, 717-736  
(Cet indice a été fourni par M. Koen-Alonso et F. Mowbray, du MPO, St. John's)

### **Valeurs prédites pour les strates manquantes**

Les modèles statistiques ont été adaptés aux sous-ensembles de données qui suivent afin d'obtenir des valeurs prédites pour les strates où aucun échantillonnage n'avait été effectué. À moins d'indication contraire, les données correspondent aux taux de prise par trait (plutôt qu'à des moyennes stratifiées).

#### **A. Données automnales, toutes tailles confondues**

##### *Indice de 1978-2003 dans 2J3K*

1. 1977-1982, 2J – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240. Utilisé pour les strates manquantes dans 2J de 1978 à 1982.
2. 1979-1983, 3K – Strates 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour les strates manquantes dans 3K de 1979 à 1983.
3. 1983-1985, 2J – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240. Utilisé pour les strates manquantes dans 2J en 1984.
4. 1985-1987, 3K – Strates 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour les strates manquantes dans 3K en 1986.
5. 1987-1990, 3K – Strates 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour les strates manquantes dans 3K en 1988 et en 1989.

6. 1988-1990, 2J – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240. Utilisé pour la strate 236 manquante dans 2J en 1989.
7. 1995-1997, 2J – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240. Utilisé pour les strates manquantes dans 2J en 1995.
8. 1999-2001, 3K – Strates 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour la strate 650 manquante dans 3K en 2000.

*Indice de 1981-2003 dans 2J3KL*

9. 1981-1984, 2J3KL – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652, 328, 341:350, 363:372, 384:392. Utilisé pour les strates manquantes dans 3L de 1981 à 1983.
10. 1985-1987, 2J3KL – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652, 328, 341:350, 363:372, 384:392. Utilisé pour la strate 388 manquante dans 3L en 1986.
11. 1992-1994, 2J3KL – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652, 328, 341:350, 363:372, 384:392. Utilisé pour la strate 348 manquante dans 3L en 1993.

*Indice de 1996-2003 dans 2J3KLNO (strates d'eaux profondes)*

12. 1996-1998, 2J3KLNO – Strates 201:240, 328:392, 617:631, 633:654, 717:736. Utilisé pour les strates manquantes dans 3O en 1996.
13. 2000-2002, 2J3KLNO – Strates 201:240, 328:392, 617:631, 633:654, 717:736. Utilisé pour la strate 650 manquante en 2000.

**B. Données printanières, toutes tailles confondues**

*Indice de 1971-2002 dans 3LNO (strates d'eaux peu profondes; omission des années 1972, 1983 et 1984)*

14. Les strates manquantes où le grenadier berglax n'a jamais été pris se sont vu attribuer la valeur 0 (347-349, 351-354, 359, 360, 364, 371 373, 376, 384).
15. 1971-1974, 3LNO – Strates 347:354, 359:366, 368:392. Utilisé pour les strates manquantes en 1971 et en 1973.
16. 1974-1977, 3LNO – Strates 347:354, 359:366, 368:392. Utilisé pour les strates manquantes en 1976.

17. 1977-1979, 3LNO – Strates 347:354, 359:366, 368:392. Utilisé pour la strate 368 manquante en 1978.

18. 1990-1992, 3LNO – Strates 347:354, 359:366, 368:392. Utilisé pour les strates manquantes en 1991.

*Indice de 1996-2005 dans 3LNO (strates d'eaux profondes)*

Utilisation de la série chronologique fournie par Mariano Koen-Alonso et Fran Mowbray (MPO, St. John's).

C. Données automnales, femelles adultes

*Indice de 1978-2003 dans 2J3K*

19. 1977-1981, 2J – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240. Utilisé pour les strates manquantes dans 2J de 1978 à 1980.

20. 1978-1981, 3K – Strates 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour les strates manquantes dans 3K en 1978-1979.

21. 1981-1984, 2J3K – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour les strates manquantes dans 2J3K de 1982 à 1984.

22. 1985-1987, 3K – Strates 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour les strates manquantes dans 3K en 1986.

23. 1987-1991, 2J3K – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour les strates manquantes dans 2J3K de 1988 à 1990, sauf pour la strate 647.

24. 1995-1997, 2J – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240. Utilisé pour les strates manquantes dans 2J en 1995.

25. 1999-2002, 2J3K – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652. Utilisé pour les strates manquantes dans 2J3K en 2000.

26. Dans le modèle 23, les valeurs prédites pour la strate 647 pour la période 1988-1990 étaient manifestement excessives. En 1990, des traits de chalut ont été effectués dans cette strate, mais aucune fréquence de longueur n'a été consignée. Il a été possible de prédire le taux moyen de prise de femelles adultes pour 1990 en multipliant le taux moyen de prise total dans cette strate en 1990 par la proportion moyenne d'individus matures (longueur de nageoire pré-anale de plus de 275 mm) présents dans cette strate de 1985 à 1992. Pour obtenir des prédictions pour la strate 647 en 1988 et en 1989, il a fallu se servir des moyennes établies pour la strate (y compris la prédiction donnée ci-dessus pour 1990) de 1987 à 1992.

#### *Indice de 1981 à 2003 dans 2J3KL*

27. 1981-1984, 2J3KL – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652, 328, 341:350, 363:372, 384:392. Utilisé pour les strates manquantes dans 3L de 1981 à 1983.

28. 1985-1987, 2J3KL – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652, 328, 341:350, 363:372, 384:392. Utilisé pour la strate 388 manquante en 1986.

29. 1987-1992, 2J3KL – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652, 328, 341:350, 363:372, 384:392. Utilisé pour les strates manquantes de 1988 à 1990.

30. 1992-1994, 2J3KL – Strates 201:219, 222:224, 227:231, 234:240, 617, 620:642, 645:647, 650:652, 328, 341:350, 363:372, 384:392. Utilisé pour la strate 348 manquante en 1993.

#### *Indice de 1996 à 2003 dans 2J3KLNO (strates d'eaux profondes)*

31. 1996-1998, 2J3KLNO – Strates 201:240, 328:392, 617:631, 633:654, 717:736. Utilisé pour les strates manquantes dans 3O en 1996.

32. 2000-2002, 2J3KLNO – Strates 201:240, 328:392, 617:631, 633:654, 717:736. Utilisé pour les strates manquantes de 2000 à 2002.

#### **Séries chronologiques supplémentaires**

Mark Simpson et Dave Kulka (MPO, St. John's) ont établi pour les indices d'abondance et de biomasse des séries chronologiques qui contrôlent les variations de superficie des zones d'échantillonnage soit en supprimant les strates manquantes de la série chronologique, soit en les combinant à des strates adjacentes dans une zone de profondeur semblable. Les tendances sont semblables à celles qui sont décrites aux figures 5 et 6, à la différence que le déclin observé dans les années 1980 et au début des années 1990 est légèrement plus marqué dans ces indices (figure A1).

Ces résultats peuvent être attribuables à l'exclusion des strates d'eaux profondes (de plus de 750 m de profondeur) de ces indices pour les années antérieures à 1996. Les strates d'eaux profondes (de 750 à 1 000 m de profondeur) sont incluses dans l'indice de la figure 5a.

Mariano Koen-Alonso et Fran Mowbray (MPO, St. John's) ont également calculé des indices d'abondance et de biomasse à partir de ces relevés. Leurs indices sont fondés sur un sous-ensemble de strates principales qui ont été soumises à des échantillonnages la plupart des années. Comme les strates principales ne sont pas toutes soumises à un échantillonnage annuel, la superficie de la zone couverte varie légèrement d'année en année. De plus, leurs indices ne tiennent compte que des strates d'eaux profondes qui font l'objet d'un échantillonnage depuis 1996. La série chronologique fondée sur leur indice se trouve à la figure A2. Leur indice d'abondance printanière (1996-2005) a été utilisé pour la figure 6 du présent rapport.

### ***Références***

- Bishop, C. A. 1994. Revisions and additions to stratification schemes used during research vessel surveys in NAFO subareas 2 and 3, NAFO SCR Doc. 94/43.
- Devine, J.A., K.D. Baker et R.L. Haedrich. 2006. Deep-sea fishes qualify as endangered, *Nature* 439: 29.

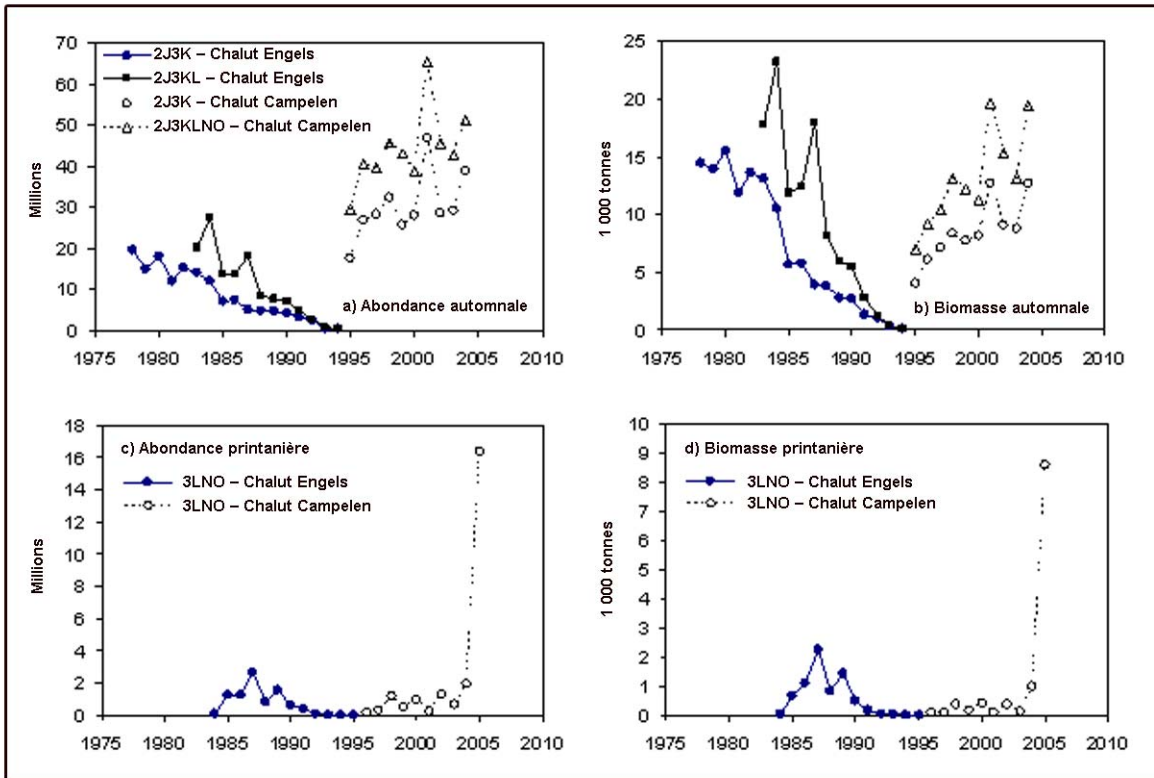


Figure A1. Indices d'abondance et de biomasse du grenadier berglax dans le cadre des relevés au chalut de fond effectués en automne et au printemps dans les divisions 2J3KLNO de l'OPANO. Données fournies par Mark Simpson et Dave Kulka (MPO, St. John's). Les prises au chalut Engels excluent les strates de plus de 750 m de profondeur.

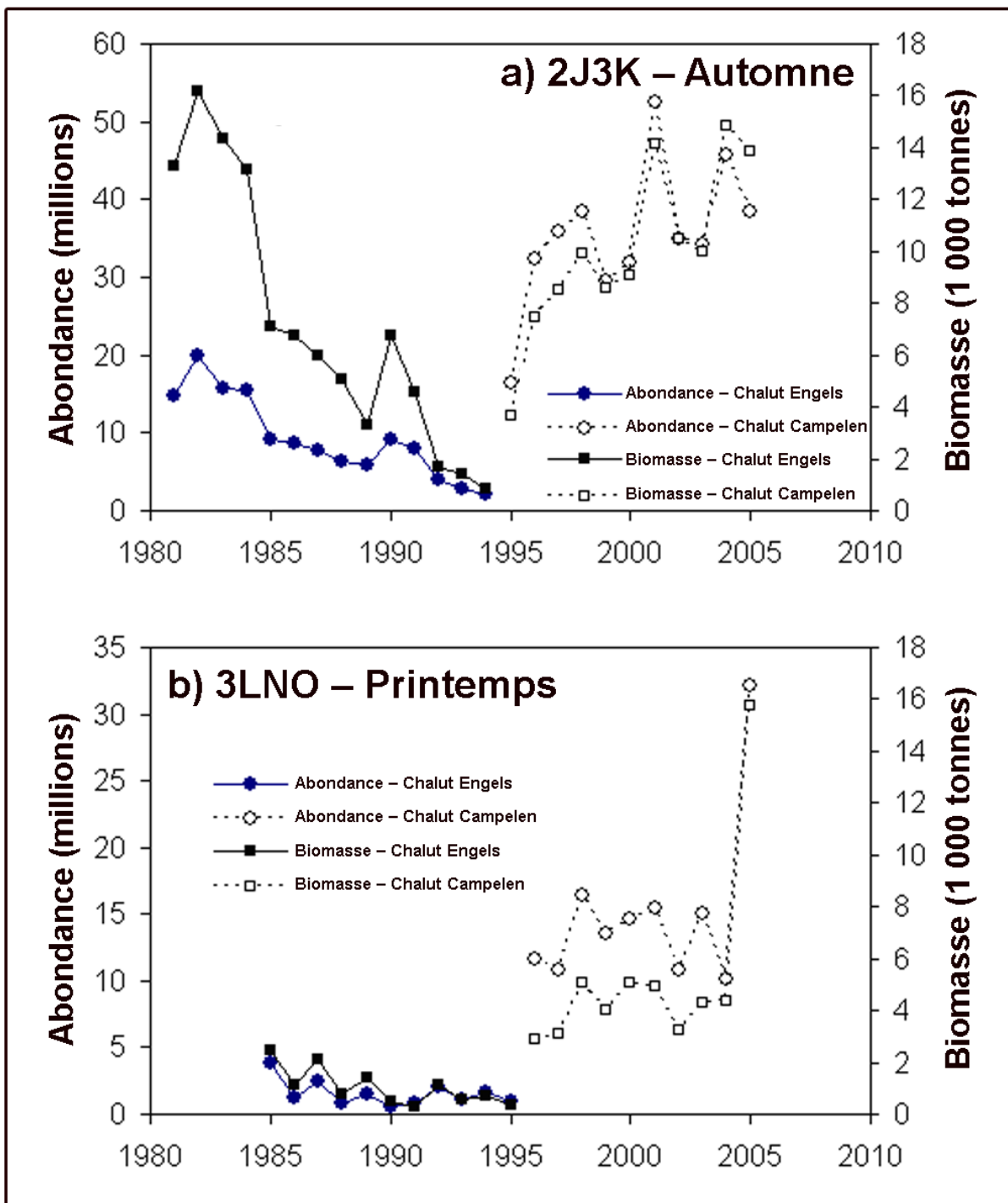


Figure A2. Indices d'abondance et de biomasse du grenadier berglax dans le cadre des relevés au chalut de fond effectués en automne et au printemps dans les divisions 2J3KLNO de l'OPANO. Données fournies par Mariano Koen-Alonso et Fran Mowbray (MPO, St. John's). Résultats pour les strates principales visées par plus de deux séries. À noter que les strates d'eaux profondes sont ajoutées aux strates principales en 1996.

## ANNEXE B : CALCUL DE LA SUPERFICIE OCCUPÉE

La superficie occupée pendant l'année  $t$  ( $A_t$ ) a été calculée à la lumière des données de relevé d'après le plan suivant :

$$A_t = \sum_{k=1}^S \sum_{j=1}^{n_k} \frac{a_k}{n_k} I \quad \text{où } I = \begin{cases} 1 & \text{si } Y_{jk} > 0 \\ 0 & \text{dans les autres circonstances} \end{cases}$$

où  $a_k$  correspond à la superficie de la strate  $k$ ,  $S$ , au nombre de strates soumises à un échantillonnage,  $n_k$ , au nombre de traits effectués dans la strate  $k$  au cours de l'année  $t$ , et  $Y_{jk}$ , aux prises par trait  $j$  dans la strate  $k$  pendant l'année  $t$ .