



## ÉVALUATION DU STOCK DE PHOQUES GRIS (*HALICHOERUS GRYPUS*) DU NORD-OUEST DE L'ATLANTIQUE



Photographie de W.D. Bowen.

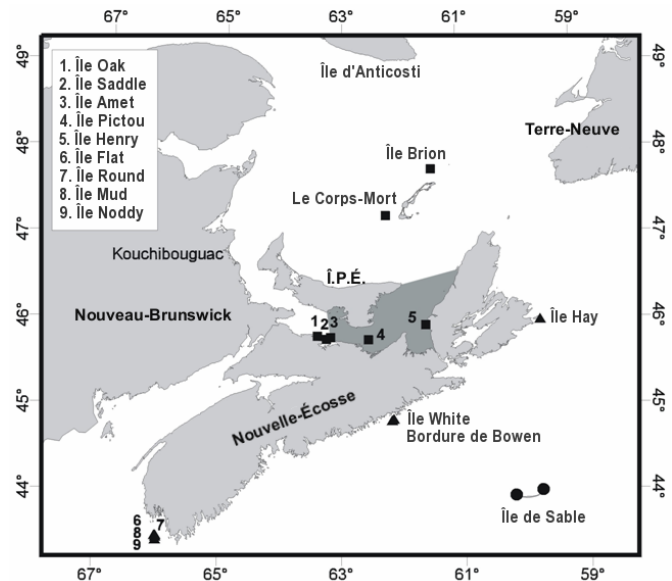


Figure 1. Sud du golfe du Saint-Laurent et plateau néo-écossais, avec emplacement des colonies de phoques gris de l'île de Sable (●), de la côte de la Nouvelle-Écosse (▲) et du golfe (■) et emplacement général des individus se reproduisant sur les glaces (zone gris foncé).

### Contexte

On pratique une petite pêche commerciale aux phoques gris dans le golfe du Saint-Laurent et le long de la côte de la Nouvelle-Écosse. Les phoques gris sont gérés selon l'approche axée sur la gestion des pêches par objectifs (GPO) qui a été mise en œuvre en 2003 pour les phoques de l'Atlantique. L'objectif de gestion est de maintenir une population supérieure à 70 % (N70) de la plus importante population observée, et ce, selon une probabilité de 80 % (L20). Par exemple, pour une population de phoques gris se chiffrant à 300 000 individus, la valeur de N70 est de 210 000 phoques.

L'interaction entre la population grandissante de phoques gris et les stocks de poissons sur la côte de l'Atlantique est devenue une question soulevant un intérêt considérable, notamment du fait que les stocks de morue continuent de décliner et que les pêches sont grandement restreintes lorsqu'elles ne sont pas simplement fermées. Si des mesures de gestion des phoques doivent être envisagées par le Ministère, il est important de comprendre les impacts à long terme sur la population. On a effectué un nouveau relevé de la population de phoques gris au début de 2010 afin de fournir de nouvelles estimations de ses paramètres démographiques.

## SOMMAIRE

- Le phoque gris forme une population génétiquement unique que l'on peut diviser en trois groupes à des fins de gestion d'après l'emplacement des sites de reproduction. La plupart des petits (81 %) naissent sur l'île de Sable, 15 % dans le golfe et 4 % le long de la côte de la Nouvelle-Écosse. Cette répartition a évolué au fil du temps, avec un déclin dans la proportion de la population née sur les glaces comparativement à celle née sur les petites îles et une augmentation de la proportion des animaux nés sur la côte de la Nouvelle-Écosse, comparativement à ceux nés dans le golfe.
- En 2010, la production totale de petits phoques gris du Nord-Ouest de l'Atlantique s'établissait à 76 300 individus (ET = 6 500). Cela comprend 62 000 petits (ET = 600) nés sur l'île de Sable, 3 000 (ET = 100) nés le long de la côte de la Nouvelle-Écosse et 11 300 (ET = 6 400) nés dans le golfe du Saint-Laurent.
- La production de petits sur l'île de Sable s'est accrue à un rythme exponentiel de 12,8 % par année entre les années 1970 et 1997. Toutefois, depuis 1997, les relevés indiquent qu'il y a eu un déclin dans le taux d'augmentation d'environ 4 % par année entre 2007 et 2010. La production de petits le long de la côte de la Nouvelle-Écosse s'est également accrue, passant de quelques centaines d'individus au début des années 1990 à environ 3 000 individus en 2007 et en 2010. Cependant, le nombre de petits nés dans les petites colonies reproductrices du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse a doublé entre 2007 et 2010, et on a observé une expansion des colonies aux îles adjacentes. La production de petits dans le golfe a varié davantage. Elle est passée d'environ 7 000 individus en 1984 à 11 000 petits en 1996, mais fluctue entre 6 100 et 15 600 individus depuis cette date.
- On observe, sur l'île de Sable, une augmentation de l'âge des primipares ainsi qu'une réduction de la survie apparente des juvéniles depuis une décennie. Par exemple, la proportion d'individus de cinq ans apparaissant pour la première fois avec un petit a décliné, passant de 30 % pendant la période s'étendant de 1985 à 1989 à 12 % durant la période allant de 1998 à 2002. Dans le troupeau du golfe, l'âge moyen des primipares est de cinq ans. Cet âge n'a pas changé depuis la fin des années 1960, pas plus qu'il n'y a eu de changement observé au fil du temps dans les taux de gestation selon l'âge. On ne possède aucune donnée sur les taux de gestation selon l'âge pour la côte de la Nouvelle-Écosse.
- Les prélèvements effectués au sein de la population au cours des cinq dernières années comprennent des individus capturés dans le cadre de la chasse commerciale ou à des fins scientifiques, des prélèvements de phoques nuisibles et des prises accidentelles dans les pêches commerciales. Les estimations du nombre d'individus abattus en tant que phoques nuisibles sont incomplètes. Aucune donnée n'est disponible sur les prises accidentelles, mais on estime que ce chiffre n'est pas élevé.
- On incorpore les relevés des petits effectués environ tous les quatre ans, combinés avec les estimations des taux de reproduction selon l'âge et les prélèvements, dans un modèle de la population bayésien afin de déterminer l'abondance totale. La variabilité associée aux paramètres du modèle ainsi que les changements potentiels dans les taux de mortalité naturelle attribuables aux changements dans les conditions environnementales augmentent l'incertitude des estimations de la population dans le golfe. Une incertitude supplémentaire est associée à l'application des données sur le taux de reproduction recueillies dans le golfe au troupeau de l'île de Sable.

- L'effectif total de la population, estimé à la fin de la saison de reproduction de 2010 (y compris les petits), était de 348 900 individus (IC de 95 % = 291 300-414 900). Cela représente une augmentation de 4 % comparativement à l'estimation équivalente pour 2009, à savoir 335 200 individus (IC de 95 % = 292 000-395 100) ainsi qu'une augmentation d'un ordre de grandeur par rapport à l'estimation de 1977, à savoir 35 800 individus (IC de 95 % = 24 700-53 100). Les estimations des taux de croissance moyens annuels de la population, d'après le modèle, étaient de 6 % dans les années 1980, de 9 % dans les années 1990 et de 6 % dans les années 2000.
- On a utilisé les résultats du modèle sur la dynamique des populations afin d'évaluer les conséquences de différentes stratégies de prélèvement. L'objectif de gestion était d'établir des niveaux de prélèvement qui permettent de maintenir, avec une probabilité de 80 %, une population égale ou supérieure à 70 % de la plus importante estimation observée jusqu'à maintenant, c'est-à-dire 244 200 individus.
- L'objectif de gestion peut être atteint si l'on effectue des prélèvements aussi élevés que 70 000 et 45 000 individus par année sur une période de 3 ans et de 5 ans respectivement, les prises étant constituées à 50 % de jeunes de l'année et à 50 % d'individus plus âgés, et si la répartition de la mortalité entre les âges, les sexes et les régions est proportionnelle à l'abondance relative dans la population. Cet objectif pourra également être atteint si on effectue des prélèvements aussi élevés que 30 000 individus par année sur une période de 20 ans, les prises étant constituées à 50 % de jeunes de l'année et à 50 % d'individus plus âgés.
- Des prises constituées à 95 % de jeunes de l'année et à 5 % de phoques plus âgés permettraient d'atteindre des prélèvements totaux plus élevés, à savoir jusqu'à 70 000 individus par année, et respecteraient également l'objectif de gestion sur 20 ans. Ce scénario est possible, car les femelles adultes ont une durée de vie reproductive très longue. Cependant, à la fin de la période de 20 ans, des prélèvements atteignant de tels niveaux pourraient entraîner un effondrement de la population. Des quotas plus élevés peuvent être maintenus pendant des périodes plus courtes, mais pour une espèce longévive comme le phoque gris, on doit réaliser d'autres études pour déterminer si une fenêtre temporelle de 20 ans est suffisamment longue pour que l'on puisse évaluer la durabilité à long terme.

## INTRODUCTION

La gestion des ressources a demandé au personnel des Sciences d'effectuer une mise à jour de l'état de cette population. L'avis doit présenter de l'information sur l'état de la population totale ainsi que les changements observés dans l'état des trois troupeaux, généralement désignés par sous-zone, à savoir les troupeaux de l'île de Sable, de la côte de la Nouvelle-Écosse (anciennement appelée côte est) et du golfe du Saint-Laurent. On a demandé que soit formulé un avis afin d'évaluer le nombre maximal de phoques qui peuvent être prélevés pendant une période de trois ans en respectant le plan de gestion à long terme et selon deux options pour la composition des prises : 1) prises comprenant 95 % de jeunes de l'année et 5 % de phoques d'âge 1+; 2) prises comprenant 50 % de jeunes de l'année et 50 % de phoques d'âge 1+. Un deuxième scénario permet d'examiner combien de phoques doivent être prélevés si la population doit être réduite à N70 à l'intérieur de 3 et de 5 ans, selon les compositions âge-structure susmentionnées pour les prises.

L'évaluation fournira aux gestionnaires l'information nécessaire afin qu'ils évaluent les niveaux de prélèvement proposés et qu'ils s'assurent de leur conformité aux principes et aux objectifs du prochain Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) 2011-2015 pour les phoques ainsi qu'à l'approche de précaution. On tiendra compte de l'avis pour l'élaboration de toute mesure de gestion de la population de phoques gris (p. ex. réduction de la population ou prélèvements ciblés).

## **Biologie de l'espèce**

Le phoque gris appartient à la famille des phocidés et a été décrit pour la première fois par Fabricius (1791). Son nom, *Halichoerus*, nous vient du grec et signifie « porc des mers », et *grypus* vient du latin, ce qui signifie « nez arqué ». Au Canada, on le désigne parfois sous le nom de « phoque à tête de cheval » en raison du museau allongé du mâle adulte. Les mâles ont tendance à être plus foncés que les femelles et, dans certains cas, sont presque noirs. Ils peuvent atteindre une longueur de 231 cm et peser jusqu'à 350 kg. Les femelles sont plus petites, atteignant une longueur de 201 cm et pesant jusqu'à 227 kg. La reproduction a lieu sur des îles, des plages isolées ou sur la banquise. Les petits naissent recouverts de lanugo blanc qu'ils commencent à perdre environ 15 jours après la naissance et qui est complètement remplacé par une fourrure argentée tachée de noir lorsqu'ils ont atteint l'âge de 25 jours.

Un examen de la variation de l'ADN mitochondrial provenant d'échantillons du Canada, de la Norvège et de la mer Baltique soutient l'hypothèse voulant que les phoques de ces régions constituent trois populations distinctes. Les phoques gris de l'est et de l'ouest de l'Atlantique se sont séparés en premier, probablement il y a de 1 à 1,2 million d'années, tandis que dans le cas de ceux de la mer Baltique, cette divergence est survenue beaucoup plus tard. Historiquement, la population du Nord-Ouest de l'Atlantique est divisée en deux composantes (golfe et île de Sable) à des fins de gestion d'après l'emplacement des principales concentrations des mises bas. Toutefois, des augmentations récentes dans les colonies côtières indiquent que la population pourrait se sous-diviser selon trois composantes, à savoir les animaux nés dans les troupeaux du golfe du Saint-Laurent (golfe), de l'île de Sable et de la côte de la Nouvelle-Écosse (anciennement appelée la côte est), ce dernier secteur incluant des colonies réparties principalement le long de la côte est de la Nouvelle-Écosse.

Le phoque gris est une espèce qui se tient sur les côtes ou sur le plateau continental. Il se rassemble sur des rochers exposés ou sur les plages d'îles non perturbées. Historiquement, le phoque gris était abondant et largement réparti le long de la côte est du Canada ainsi que dans le golfe du Saint-Laurent, où il a d'abord été chassé par les Amérindiens. La chasse à grande échelle menée par les Européens, particulièrement après la disparition du morse (*Odobenus rosmarus*) dans le golfe et sur l'île de Sable, a entraîné l'épuisement de la population de phoques gris au milieu des années 1800. Jusque dans les années 1950, le phoque gris était considéré comme une espèce non courante ou rare, mais la chasse s'est poursuivie. Certains phoques gris ont été capturés dans le cadre d'un programme avec primes ciblant le phoque commun (*Phoca vitulina*). Un programme d'abattage sélectif du phoque gris a été mené aux sites de reproduction situés dans le golfe du Saint-Laurent et le long de la côte est entre 1967 et 1984, ce qui a permis d'éliminer de 114 à 2 375 individus par année. De 1978 jusqu'à 1990, une prime était versée aux pêcheurs titulaires de permis qui rapportaient la mâchoire inférieure de phoques gris ainsi que de l'information sur la date et le lieu de la capture. En tout, 4 379 individus ont été abattus dans le cadre de ce programme. Les captures étaient assez élevées au début, mais à l'exception de 1987, année où le nombre de mâchoires envoyées a

été important (753), les prises ont décliné de façon régulière jusqu'en 1990, année où seulement 79 mâchoires ont été reçues.

### **Mortalité anthropique**

Une petite chasse commerciale au phoque gris est pratiquée (tableau 1). Au cours des cinq dernières années, 655 individus en moyenne ont été prélevés au sein de la population chaque année. La chasse a lieu dans le golfe du Saint-Laurent et le long de la côte est de la Nouvelle-Écosse. Certains phoques gris ont été abattus en vertu d'une disposition sur les permis de chasse aux phoques nuisibles du *Règlement sur les mammifères marins*. Les données sur le nombre de phoques prélevés dans le cadre du programme sur les phoques nuisibles sont limitées en raison du petit nombre de détenteurs de permis qui déclarent leurs prises. En 2008, 422 permis ont été délivrés; 31 détenteurs de permis ont déclaré avoir abattu 218 phoques gris, ce qui représente une moyenne de 7 phoques par déclaration. En 2009, 428 permis ont été délivrés; 14 détenteurs de permis ont déclaré avoir abattu 122 phoques, ce qui représente une moyenne de 8,7 phoques par déclaration. En tout, cela représente une moyenne de 7,9 phoques (ET = 0,6) par détenteur de permis qui ont fait une déclaration pendant ces deux années. On a extrapolé ce taux de prélèvement au nombre total de permis délivrés afin de produire une estimation du nombre de phoques capturés dans le cadre du programme sur les phoques nuisibles. Comme plusieurs de ces permis ont été délivrés dans la région des Maritimes, on n'a appliqué ces prélèvements qu'à la population de l'île de Sable. Certains individus sont prélevés dans le cadre de programmes d'échantillonnage scientifique du ministère des Pêches et des Océans afin que l'on puisse étudier leur régime alimentaire ainsi que leurs taux de croissance et de reproduction. Dans le cadre de ce programme, 127 phoques ont été prélevés au cours des cinq dernières années. Les phoques gris peuvent également être pris accidentellement dans la pêche commerciale, mais aucune donnée n'est disponible sur l'ampleur de cette source de mortalité.

Tableau 1. Prélèvements déclarés au sein de la population de phoques gris du N.-O. de l'Atlantique au cours des cinq dernières années.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pêche commerciale 1+	1 073	1 857	1 747	1 471	263	58
Prélèvements scientifiques	12	28	87	0	0	0
Phoques nuisibles	3 105	3 437	3 373	3 334	3 381	2 933

## **ÉVALUATION**

Il est impossible d'effectuer un dénombrement direct de l'ensemble des phoques gris présents dans le Nord-Ouest de l'Atlantique. Il est irréaliste d'effectuer un relevé de l'ensemble de la population du fait que ces animaux sont largement répartis sur le littoral de l'Atlantique pendant l'été. De plus, même si elle se rassemble pour les périodes de mise bas et de mue, la population n'est pas entièrement présente à terre à un moment et à un endroit donnés. Toutefois, le nombre de petits nés au cours d'une année peut être estimé à l'aide de relevés aériens et de dénombrements sur le terrain menés dans les colonies de mise bas. Les estimations de la population totale sont fondées sur un modèle de la population qui incorpore des estimations de la production de petits et des données sur les taux de reproduction (taux de

gestation selon l'âge), les taux de mortalité et les prises, y compris les individus abattus et non récupérés.

### **Production de petits en 2010**

Les femelles de la population de phoques gris du Nord-Ouest de l'Atlantique mettent bas sur l'île de Sable, sur la banquise dans le golfe du Saint-Laurent ainsi que sur de petites îles situées dans le golfe et le long de la côte est de la Nouvelle-Écosse. Des relevés aériens visuels effectués sur des transects ont été menés au-dessus des agrégations de mise bas sur les glaces dans le golfe du Saint-Laurent, et de multiples dénombrements ont été effectués dans des îles situées dans le golfe et le long de la côte de la Nouvelle-Écosse. Lorsque cela était possible, les dénombrements ont été corrigés en fonction de la proportion de mises bas complétées au moment du relevé. La production de petits dans le golfe a été plus variable. Elle a augmenté, passant d'environ 7 000 petits en 1984 à 11 000 en 1996, mais a varié entre 6 100 et 15 600 petits depuis ce temps (tableau 2). Avant 1996, 95 % des petits se trouvant à l'extérieur de l'île de Sable sont nés sur les glaces, tandis que le reste est né sur des îles à l'intérieur et à l'extérieur du golfe du Saint-Laurent.

En raison d'une série d'hivers au cours desquels les conditions des glaces ont été mauvaises, et particulièrement depuis 1997, la proportion de petits nés sur les glaces a décliné à environ 80 % de la production observée au cours des évaluations de 1997, de 2000 et de 2004, puis a encore décliné pour atteindre environ 30 % de la production totale à l'extérieur de l'île de Sable en 2007. La production de petits le long de la côte de la Nouvelle-Écosse a augmenté, passant de quelques centaines au début des années 1990 à environ 3 000 en 2007 et en 2010. Cependant, le nombre de petits nés dans les petites colonies de reproduction dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse a doublé entre 2007 et 2010, et les colonies ont pris de l'expansion jusque dans les îles adjacentes. La production de petits le long de la côte de la Nouvelle-Écosse représente environ 18 % de la production de petits ne provenant pas de l'île de Sable en 2010.

*Tableau 2. Estimations de la production de petits chez le phoque gris à l'extérieur de l'île de Sable à partir d'études de marquage-recapture (M-R) et de relevés aériens, arrondies à la centaine près. La méthode de marquage-recapture a été remplacée après 1990 par des relevés aériens. Les écarts types sont indiqués entre parenthèses.*

Année	Estimations – marquage-recapture	Estimations – relevés aériens
1984	7 200 (900)	
1985	6 700 (800)	
1986	5 600 (700)	
1989	9 700 (900)	
1990	9 000 (600)	
1996		11 100 (1 300)
1997		7 300 (800)
2000		6 100 (900)
2004		15 600 (1 200)
2007		13 000 (600)
2010		14 200 (6 400)

Sur l'île de Sable, le nombre de nouveau-nés a été évalué à l'aide d'un recensement aérien avec photographies numériques. Un total de 58 000 petits a été dénombré avec l'imagerie

numérique. Étant donné la qualité élevée de cette imagerie, aucune correction pour les petits non observés n'a été nécessaire après analyse de parcelles de validation au sol. Après avoir apporté des corrections pour tenir compte de la proportion de petits qui sont morts avant le relevé et la proportion de petits qui sont nés avant le relevé, on a estimé que la production totale de petits était de 62 000 animaux (ET = 600). La production de petits sur l'île de Sable a augmenté de façon exponentielle à un taux de 12,8 % par année entre les années 1970 et 1997. Cependant, depuis 1997, les relevés indiquent qu'il y a eu un déclin dans le taux de croissance d'environ 4 % par année entre 2007 et 2010 (tableau 3).

Tableau 3. Estimations de la production de petits chez le phoque gris sur l'île de Sable, d'après les dénombrements totaux et les relevés aériens. Les écarts types sont indiqués entre parenthèses.

Année	Dénombrements totaux	Estimations – relevés aériens
1984	5 900 (300)	
1985	5 600 (300)	
1986	6 300 (300)	
1987	7 400 (300)	
1988	8 600 (300)	
1989	9 700 (400)	11 200
1990	10 500 (600)	10 450 (550)
1993		15 500 (500)
1997		25 400 (800)
2004		41 500 (4 400)
2007		54 500 (1 300)
2010		62 000 (600)

La production totale de petits phoques gris du Nord-Ouest de l'Atlantique en 2010 est de 76 300 petits (ET = 6 500). Ce chiffre comprend 62 000 petits (ET = 600) nés sur l'île de Sable, 3 000 petits (ET = 100) nés le long de la côte de la Nouvelle-Écosse et 11 300 petits (ET = 6 400) nés dans le golfe du Saint-Laurent. La plupart des petits (81 %) sont nés sur l'île de Sable, 15 % sont nés dans le golfe et 4 % sont nés le long de la côte de la Nouvelle-Écosse. Cette distribution a varié au fil du temps; on a observé un déclin dans la partie de la population née sur les glaces, comparativement aux petites îles, ainsi qu'une augmentation dans la proportion d'individus nés sur la côte de la Nouvelle-Écosse, comparativement à ceux nés dans le golfe.

Sur l'île de Sable, on a observé une augmentation de l'âge à la première mise bas ainsi qu'une diminution dans la survie apparente des juvéniles au cours de la dernière décennie. Par exemple, la proportion d'individus âgés de 5 ans apparaissant pour la première fois avec un petit a décliné, passant de 30 % pendant la période s'étendant de 1985 à 1989 à 12 % pendant la période allant de 1998 à 2002. La diminution du taux d'augmentation de la production des petits et les changements observés dans l'âge à la première mise bas démontrent l'existence de changements dans les indices vitaux de cette population. Dans le troupeau du golfe, l'âge moyen à la première mise bas est de 5 ans. Cette valeur est demeurée inchangée depuis la fin des années 1960, et aucun changement n'a été observé dans les taux de gestation selon l'âge au fil du temps. Aucune donnée sur les taux de gestation selon l'âge n'est disponible pour la côte de la Nouvelle-Écosse.

## **Modèle de la population**

On a utilisé un cadre de modélisation stochastique à temps discret, appelé modèle d'espace d'états, pour estimer l'effectif total de la population à partir des données sur la production de petits de 1977 à 2010. On a utilisé le modèle pour estimer l'effectif de la population de phoques gris du Nord-Ouest de l'Atlantique en 2007. La population a été séparée en trois régions de reproduction : île de Sable, golfe du Saint-Laurent et côte de la Nouvelle-Écosse. On incorpore les relevés sur les petits réalisés tous les quatre ans environ, combinés aux estimations des taux de reproduction selon l'âge et aux prélèvements, dans un modèle bayésien de la population pour déterminer l'abondance totale. Les femelles peuvent quitter leur région natale pour gagner une nouvelle région afin de se reproduire, mais lorsqu'elles commencent à se reproduire, elles ne se déplacent plus. On a utilisé une méthode bayésienne informatisée pour ajuster le modèle à des valeurs *a priori* concernant les paramètres du modèle. Les estimations *a posteriori* pour certains paramètres étaient proches de leurs valeurs *a priori*, ce qui indique qu'il y avait peu d'information sur ces paramètres dans les données sur la production de petits. D'autres paramètres différaient considérablement des valeurs *a priori* : en particulier les estimations *a posteriori* de la capacité biotique, qui était beaucoup plus élevées que les valeurs *a priori*. Ces résultats indiquent que l'on dispose de peu de données sur la régulation de la population en fonction de la densité aux niveaux actuels de production de petits pour les troupeaux de l'île de Sable et du golfe. Les résultats du modèle laissent sous-entendre une forte dépendance à la densité pour le troupeau de la côte de la Nouvelle-Écosse, dominé par la colonie de mise bas de l'île Hay. La variabilité associée aux paramètres du modèle ainsi que les changements potentiels dans les taux de mortalité naturelle attribuables aux changements dans les conditions environnementales augmentent l'incertitude des estimations de la population ne vivant pas sur l'île de Sable. De l'incertitude supplémentaire est liée à l'utilisation des données sur le taux de reproduction provenant du troupeau du golfe pour celui de l'île de Sable.

L'effectif total de la population, estimé à la fin de la saison de reproduction de 2010 (y compris les petits), était de 348 900 individus (IC de 95 % = 291 300-414 900; figure 2). Cela représente une augmentation de 4 % comparativement à l'estimation équivalente pour 2009, à savoir 335 200 individus (IC de 95 % = 292 000-395 100) ainsi qu'une augmentation d'un ordre de grandeur par rapport à l'estimation de 1977, à savoir 35 800 individus (IC de 95 % = 24 700-53 100). Les estimations des taux de croissance moyens annuels de la population, d'après le modèle, étaient de 6 % dans les années 1980, de 9 % dans les années 1990 et de 6 % dans les années 2000.

## **Évaluation des conséquences sur la population des stratégies de prélèvement**

On a utilisé les résultats du modèle sur la dynamique des populations afin d'évaluer les conséquences de différentes stratégies de prélèvement. On a simulé les populations en utilisant la distribution *a posteriori* des états et des paramètres du modèle dérivés du modèle ajusté aux données, et on a effectué des projections stochastiques pour les 20 prochaines années selon différents régimes de prélèvement. L'objectif de gestion était d'établir des niveaux de prélèvement qui permettent de maintenir, avec une probabilité de 80 %, une population égale ou supérieure à 70 % de la plus importante estimation observée jusqu'à maintenant, c'est-à-dire 244 200 individus. L'objectif de gestion peut être atteint si l'on effectue des prélèvements aussi élevés que 70 000 et que 45 000 individus par année sur une période de 3 ans et de 5 ans respectivement, les prises étant constituées à 50 % de jeunes de l'année et à 50 % d'individus plus âgés, et si la répartition de la mortalité entre les âges, les sexes et les régions est



proportionnelle à l'abondance relative dans la population (tableau 4). Cet objectif pourra également être atteint si on effectue des prélèvements aussi élevés que 30 000 individus par année sur une période de 20 ans, les prises étant constituées à 50 % de jeunes de l'année et à 50 % d'individus plus âgés.

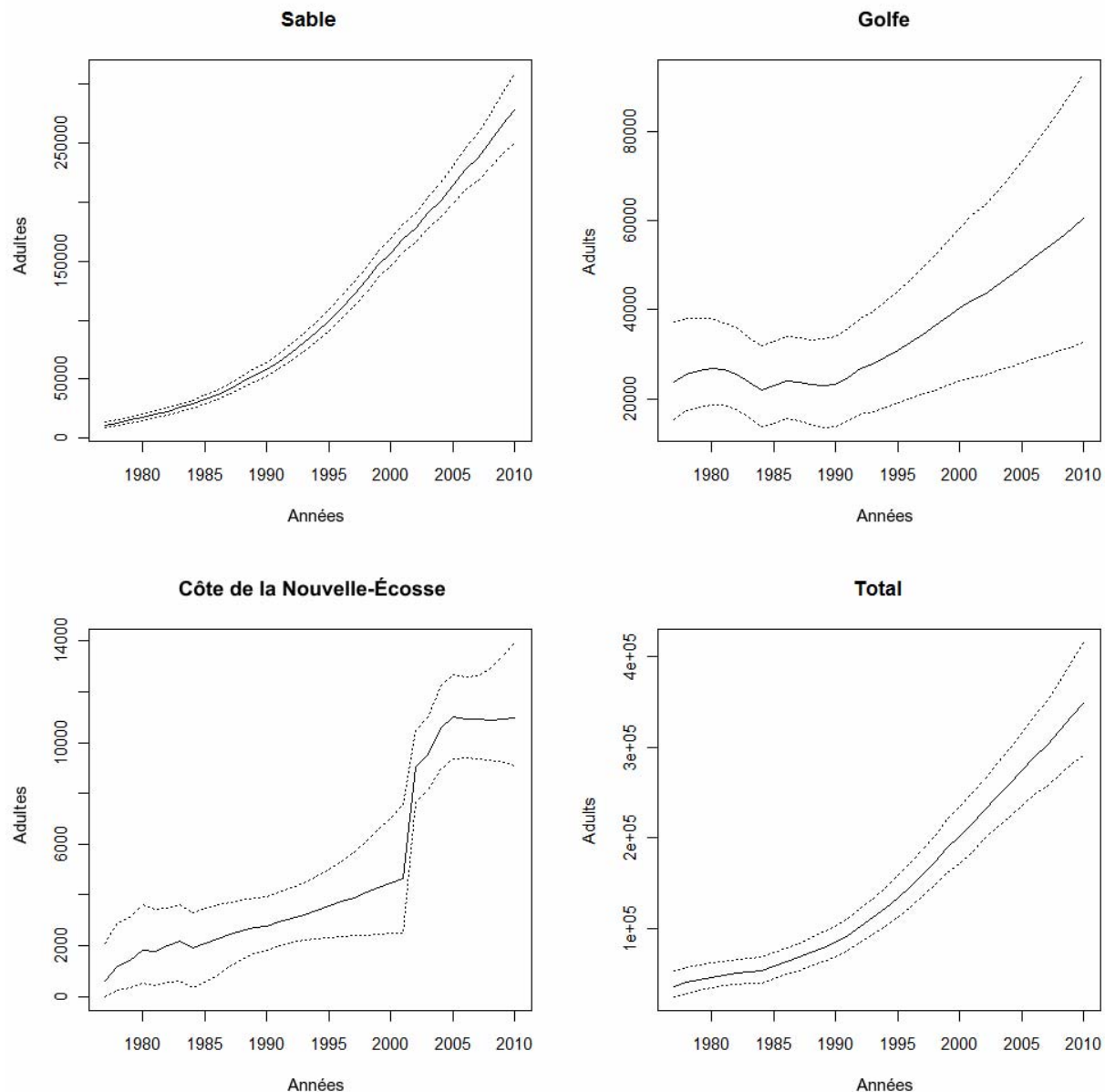


Figure 2. Trajectoires estimées des différents troupeaux et de la population totale de phoques gris du Nord-Ouest de l'Atlantique.

Des prises constituées à 95 % de jeunes de l'année et à 5 % de phoques plus âgés permettraient d'atteindre des prélèvements totaux plus élevés, à savoir jusqu'à 70 000 individus par année, et respecteraient également l'objectif de gestion sur 20 ans. Ce scénario est possible, car les femelles adultes ont une durée de vie reproductive très longue. Cependant, à la fin de la période de 20 ans, des prélèvements atteignant de tels niveaux pourraient entraîner un effondrement de la population. Des quotas plus élevés peuvent être maintenus pendant des

périodes plus courtes, mais pour une espèce longévive comme le phoque gris, on doit réaliser d'autres études pour déterminer si une fenêtre temporelle de 20 ans est suffisamment longue pour que l'on puisse évaluer la durabilité à long terme.

Tableau 4. Résultats des projections de la population selon des scénarios de prélèvement où les prises sont constituées à 50 % de prises de jeunes de l'année et à 50 % d'individus d'âge 1+.  $p$  ( $pop > 244\ 230$ ) est la proportion des simulations où l'effectif total de la population était supérieur à 244 230 animaux. La moyenne ( $pop$ ) représente la moyenne des effectifs de la population dans les simulations. 80 % LCL ( $pop$ ) représente le 80<sup>e</sup> percentile inférieur des effectifs de la population dans les simulations.

Quota des prélèvements annuels	Après 3 ans			Après 5 ans			Après 20 ans		
	$p$ ( $pop >$ 244 230)	Moyenne ( $pop$ ) en milliers	80 % LCL ( $pop$ ) en milliers	$p$ ( $pop >$ 244 230)	Moyenne ( $pop$ ) en milliers	80 % LCL ( $pop$ ) en milliers	$p$ ( $pop >$ 244 230)	Moyenne ( $pop$ ) en milliers	80 % LCL ( $pop$ ) en milliers
10 000	1	368	340	1	395	364	1	607	546
15 000	1	360	333	1	381	350	1	541	480
20 000	1	353	326	1	366	335	1	470	412
25 000	1	346	318	1	351	320	1	394	337
<b>30 000</b>	1	339	311	1	336	305	<b>0,81</b>	<b>311</b>	<b>250</b>
35 000	1	331	304	1	321	290	0,30	213	147
40 000	1	324	296	0,99	305	275	0,05	98	9
<b>45 000</b>	1	316	289	<b>0,94</b>	<b>290</b>	<b>259</b>	0	18	0
50 000	1	309	281	0,78	274	243	0	2	0
55 000	0,99	301	274	0,66	258	227	0	0	0
60 000	0,98	293	266	0,49	241	211	0	0	0
65 000	0,95	286	258	0,27	225	194	0	0	0
<b>70 000</b>	<b>0,90</b>	<b>278</b>	<b>251</b>	0,09	207	177	0	0	0
75 000	0,76	270	243	0,06	189	159	0	0	0
80 000	0,70	262	235	0,04	171	140	0	0	0

## Sources d'incertitude

Le troupeau du golfe se reproduit sur de petites îles et sur la banquise dans le golfe du Saint-Laurent. On a observé une variabilité importante dans la production de petits, particulièrement au cours de la dernière décennie, et, dans l'ensemble, les estimations de la production de petits sont vraisemblablement prudentes (tableau 2). Cette variabilité peut être associée à des changements dans les conditions des glaces ayant entraîné une mortalité élevée chez les petits ou le déplacement des animaux vers d'autres sites avant l'achèvement des dénombrements. Les années au cours desquelles les conditions des glaces ont été mauvaises, en raison du prolongement de la saison de mise bas, il est possible que les agrégations formées tôt dans la saison aient disparu avant d'être consignées dans un relevé, comme on l'a observé en 2010. D'après les vols effectués après la tempête du 26 janvier, les glaces dans le détroit ont été largement détruites et la mortalité chez les phoques observés au cours du relevé du 24 janvier était vraisemblablement élevée. Bien que le taux de mortalité ne semble pas avoir atteint 100 % puisque certains individus ont pu dériver jusqu'à terre, l'absence d'un nombre important de petits plus âgés dans les relevés des stades ou des transects indique que la mortalité a été généralisée. Cela a pu causer la perte de jusqu'à 700 phoques ou d'environ 16 % des petits nés sur les glaces en 2010. Parmi les autres sources de mortalité

pour les jeunes phoques gris de l'année, mentionnons également les coyotes près des îles, comme l'île Pictou et l'île Saddle, ainsi que la prédation exercée par les pygargues à tête blanche dans la zone. D'autres analyses devront considérer la couverture des glaces en tant que covariable pour permettre de tenir compte de cette variabilité.

De nouvelles petites colonies ont fait leur apparition dans l'ensemble du golfe et le long de la côte de la Nouvelle-Écosse, à savoir celles de l'île Hay (1993), de l'île Henry (1997), de l'île Oak (2007), de l'île Pictou (évaluation de 2007, mais certaines mises bas ont été observées depuis 1997), du parc national du Canada Kouchibouguac (2007), de l'île d'Anticosti (2007), de l'île Brion (2010) et de l'île Saddle (2010). La présence de petits sur l'île d'Anticosti est particulièrement surprenante puisqu'on estimait que le nord du golfe était trop froid pour la survie des petits. Cependant, si les hivers doux se poursuivent, on peut prévoir une expansion dans des zones où les perturbations d'origine humaine sont rares. Bien qu'on y ait effectué un relevé et qu'il y ait un certain nombre de plages appropriées le long de la côte sud ainsi que sur Miquelon, aucune colonie de mise bas n'a été observée à Terre-Neuve jusqu'à présent.

Sur l'île de Sable, on a observé un changement dans les durées des stades selon l'âge entre les données recueillies en 1997, en 2007 et en 2010. Il est plus difficile de recueillir de telles données sur les stades pour le troupeau se trouvant à l'extérieur de l'île de Sable, et c'est pourquoi on a utilisé, pour les durées des stades, des valeurs tirées des expériences menées sur l'île de Sable en 1997 et en 2007. L'utilisation d'estimations faites à partir de la population de l'île de Sable ne devrait pas entraîner de biais important.

À l'heure actuelle, la chasse cible les troupeaux de la côte de la Nouvelle-Écosse et du golfe. Les données sur la reproduction utilisées dans le modèle n'ont été recueillies que pour le troupeau du golfe. Même si un grand nombre de permis de chasse aux phoques nuisibles ont été délivrés, les prélèvements déclarés sont incomplets dans le cadre de ce programme. Presque tous les permis délivrés l'ont été en Nouvelle-Écosse.

On doit utiliser le modèle de la population avec prudence : 1) en raison du manque évident d'ajustement du modèle biologique aux données, particulièrement pour ce qui est des données du golfe pour lequel il serait utile d'adapter le modèle afin de prendre en considération les conditions des glaces et météorologiques; 2) du fait que la sensibilité des résultats aux valeurs *a priori* n'a pas été évaluée; 3) du fait que l'algorithme d'ajustement a pu causer certains (petits) biais.

Les projections de la population sont préliminaires et il faut discuter davantage des stratégies de prélèvement potentielles et des buts en matière de gestion. Il convient également de noter que les résultats sont fonction de l'adéquation du modèle sur la dynamique des populations utilisé. On ne sait pas vraiment quelle est la nature et l'ampleur de la dépendance à la densité dans les indices vitaux, et celle-ci peut varier dans le temps. La manière dont la dépendance à la densité agit sur les indices vitaux aura un impact sur les scénarios de prélèvement durables.

À l'heure actuelle, l'incertitude entourant les projections de la population ne tient pas compte les sources de variabilité, comme les tendances relatives à l'environnement, qui peuvent avoir une incidence sur la productivité.

## POINTS DE VUE ADDITIONNELS DES INTERVENANTS

L'industrie de la pêche commerciale considère que la présence du phoque gris constitue un facteur limitatif important pour le rétablissement des stocks de poissons de fond dans l'est du Canada. Le phoque gris est également un hôte important du nématode parasite *Pseudoterranova decipiens*, lequel doit être retiré des filets de certaines espèces de poissons commerciaux au moment de la transformation. Bien qu'ils ne soient pas toxiques, ces vers affectent l'esthétique du poisson et augmentent les coûts associés à la transformation du poisson. La présence d'un nombre élevé de vers réduit la qualité des filets et, de ce fait, la valeur ajoutée. Les phoques gris consomment également les appâts placés dans les cages à homard et les poissons pris dans les filets maillants et les palangres et ont la réputation d'endommager les engins de pêche. La valeur de ces dommages à l'échelle du Canada atlantique n'a pas été quantifiée ces dernières années.

## CONCLUSIONS ET AVIS

En 2007, on a effectué une nouvelle évaluation qui a permis de faire passer le phoque gris de la catégorie des espèces peu documentées à la catégorie des espèces bien documentées. En vertu de la GPO, les niveaux de prélèvement des populations bien documentées doivent être établis de sorte que la population se maintienne à plus de 70 % de sa taille maximale observée. La mise au point d'un modèle bayésien pour examiner la dynamique de cette population offre un cadre plus rigoureux pour l'incorporation de l'incertitude dans l'évaluation des changements touchant la taille de la population de phoques gris. Dans l'ensemble, la population de phoques gris du Nord-Ouest de l'Atlantique continue de croître, soutenue par des augmentations observées dans le composant de la population se reproduisant sur l'île de Sable.

Des prélèvements aussi élevés que 70 000 et que 45 000 individus par année sur une période de 3 ans et de 5 ans respectivement, les prises étant constituées à 50 % de jeunes de l'année et à 50 % d'individus plus âgés, et une répartition de la mortalité entre les âges, les sexes et les régions proportionnelle à l'abondance relative dans la population permettraient de maintenir, avec une probabilité de 80 %, une population égale ou supérieure à 70 % de la plus importante estimation observée jusqu'à maintenant. Cependant, la chasse vise les composantes du troupeau de la côte de la Nouvelle-Écosse et du golfe pour lesquels l'incertitude entourant la dynamique des populations est beaucoup plus élevée.

**SOURCES DE RENSEIGNEMENTS**

- Bowen, W.D., den Heyer, C., McMillan, J.I., et Hammill, M.O. 2010. Pup production at Scotian Shelf grey seal (*Halichoerus grypus*) colonies in 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/066.
- Hammill, M.O. et Stenson, G.B. 2011. Pup production of Northwest Atlantic grey seals in the Gulf of St. Lawrence. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2010/122. iv + 23 p.
- Hammill, M. O. et Stenson, G. B. 2011. Modeling Grey seal Abundance in Canadian waters. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/014. iv+ 27 p.
- Thomas, L., Hammill, M. O. et Bowen, W. D. 2011. Estimated size of the Northwest Atlantic grey seal population 1977-2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/017. iv + 23 p.
- Thomas, L., Hammill, H. O. et Bowen, W. D. 2011. Assessment of Population Consequences of Harvest Strategies for the Northwest Atlantic grey seal population. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/007. iv + 7 p.

**POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS**

Communiquer avec : Mike Hammill  
Institut Maurice-Lamontagne  
C.P. 1000  
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

Don Bowen  
Institut océanographique de Bedford  
1, Challenger Drive  
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Téléphone : 418-775-0580  
Télécopieur : 418-775-0740  
Courriel : [mike.hammill@dfo-mpo.gc.ca](mailto:mike.hammill@dfo-mpo.gc.ca)

902-426-8909  
902-426-1509  
[don.bowen@dfo-mpo.gc.ca](mailto:don.bowen@dfo-mpo.gc.ca)

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)  
Région du Québec  
Pêches et Océans Canada  
Institut Maurice-Lamontagne  
850, route de la Mer  
C.P. 1000, Mont-Joli  
Québec, Canada  
G5H 3Z4

Téléphone : 418-775-0825  
Télécopieur : 418-775-0679  
Courriel : [bras@dfo-mpo.gc.ca](mailto:bras@dfo-mpo.gc.ca)  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas)

ISSN 1919-5109 (imprimé)  
ISSN 1919-5117 (en ligne)  
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011

*En English version is available upon request at the above  
address.*

**LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :**

MPO. 2011. Évaluation du stock de phoques gris (*Halichoerus Grypus*) du Nord-Ouest de l'Atlantique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/091.