

# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur

## L'otarie à fourrure du Nord *Callorhinus ursinus*

au Canada



**MENACÉE**  
2010

**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. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'otarie à fourrure du Nord (*Callorhinus ursinus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xii + 58 p. ([www.registrelep.gc.ca/Status/Status\\_f.cfm](http://www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm)).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEPAC. 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'otarie à fourrure de l'Alaska (*Callorhinus ursinus*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 39 p. ([www.registrelep.gc.ca/Status/Status\\_f.cfm](http://www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm)).

BAIRD, R.W. et HANSON, M.B. 1996. Rapport de situation du COSEPAC sur l'otarie à fourrure de l'Alaska (*Callorhinus ursinus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 15 p.

Note de production :

Le COSEPAC remercie Michael Kinsley d'avoir mis à jour le rapport de situation de 2006 sur l'otarie à fourrure du Nord (*Callorhinus ursinus*) au Canada, rédigé par Kate Willis et Andrew W. Trites. Les travaux ont été menés en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. Jane Watson, du Sous-comité de spécialistes des mammifères marins du COSEPAC, a supervisé le rapport de situation et en a 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  
Télec. : 819-994-3684  
Courriel : [COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca](mailto:COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca)  
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Northern Fur Seal *Callorhinus ursinus* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :  
Otarie à fourrure du Nord — Photographie prise par A.W. Trites.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011.  
N° de catalogue CW69-14/74-2011F-PDF  
ISBN 978-1-100-97287-9



Papier recyclé



## COSEPAC

### Sommaire de l'évaluation

#### Sommaire de l'évaluation – novembre 2010

**Nom commun**

Otarie à fourrure du Nord

**Nom scientifique**

*Callorhinus ursinus*

**Statut**

Menacée

**Justification de la désignation**

La plupart des individus qui passent l'hiver dans les eaux canadiennes se reproduisent dans quatre îles, dont trois se trouvent en Alaska (deux dans les îles Pribilof, soit St. Paul et St. George, ainsi que l'île Bogoslof) et la quatrième, en Californie (San Miguel). La production de petits est utilisée comme un indice de la taille de la population. Dans les deux principales colonies de reproduction, soient celles se trouvant dans les îles Pribilof réunissant actuellement 90 % de toutes les otaries à fourrure de l'est du Pacifique, la production de petits connaît un déclin depuis 45 ans, et le nombre des petits y a diminué de 38 % au cours des 30 dernières années (3 générations). Le nombre des petits a augmenté dans la colonie beaucoup plus petite de l'île Bogoslof. Prises collectivement, ces tendances signifient que le nombre d'adultes matures continuera probablement à diminuer. En 2008, il y avait environ 650 000 otaries à fourrure dans l'est du Pacifique comparativement à plus de 2 millions dans les années 1950. Il y a possibilité d'effet rescousse à partir des colonies asiatiques de l'ouest du Pacifique, bien que peu soit connu au sujet de la dispersion des femelles matures. On ne connaît pas les causes des déclin, mais les menaces continues et potentielles incluent l'enchevêtrement, le nombre limité des proies, les déversements d'hydrocarbures et les effets des polluants.

**Répartition**

Colombie-Britannique, Océan Pacifique

**Historique du statut**

Espèce désignée « non en péril » en avril 1996. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en avril 2006. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2010.



## COSEPAC Résumé

### Otarie à fourrure du Nord *Callorhinus ursinus*

#### Description et importance de l'espèce sauvage

L'otarie à fourrure du Nord (*Callorhinus ursinus*, Linné, 1758) est une espèce qui présente un dimorphisme sexuel. Les mâles matures sont 3,4 à 5,4 fois plus gros que les femelles et leur couleur va du noir au brun roux. Les femelles ont le dos gris-brun et le ventre plus clair.

#### Répartition

L'aire de répartition de l'otarie à fourrure du Nord couvre l'océan Pacifique Nord et la mer de Béring. L'espèce se reproduit à trois endroits en Russie (l'île Robben, les Kouriles et les îles du Commandeur) et à trois endroits aux États-Unis (les îles Pribilof, l'île Bogoslof et l'île San Miguel). Environ la moitié de la population mondiale se reproduit sur les îles Pribilof. Les otaries à fourrure ont tendance à migrer le long de la côte de l'Amérique du Nord ou de l'Asie orientale, selon leur lieu de reproduction. La plupart des otaries à fourrure qui passent l'hiver dans les eaux canadiennes se reproduisent dans l'est de la mer de Béring (îles Pribilof et île Bogoslof), bien que des données de marquage indiquent que certains des individus qui hivernent au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord (incluant les eaux canadiennes) viennent des lieux de reproduction russes.

#### Habitat

Les otaries à fourrure du Nord sont principalement pélagiques; elles se nourrissent sur le talus continental et le long du rebord de la plateforme continentale, de la mer de Béring à la Californie. Les eaux au large de la Colombie-Britannique constituent un habitat important pour les otaries à fourrure du Nord migrantes et hivernantes se reproduisant sur des îles dans l'est du Pacifique Nord. D'après les données de récolte et les résultats d'échantillonnage, le banc La Perouse, au large du sud-ouest de l'île de Vancouver, semble jouer un rôle particulièrement important dans la migration et l'hivernage des individus, quoique les jeunes semblent également utiliser les zones littorales. Les individus reproducteurs des deux sexes font preuve d'une grande fidélité aux lieux de reproduction traditionnels sur les îles du Pacifique Nord, et ils retournent souvent se reproduire au même endroit précis d'une roquerie, année après année.

## **Biologie**

L'otarie à fourrure du Nord est une espèce polygyne. Les mâles établissent et défendent des territoires à terre et s'accouplent avec plusieurs femelles, selon un ratio d'environ neuf mâles pour une femelle. Les mâles adultes arrivent à la roquerie vers la mi-mai. Les individus des deux sexes atteignent la maturité sexuelle entre l'âge de 3 et 7 ans et la durée d'une génération est d'environ 10 ans. Les femelles ont un seul petit peu après leur arrivée à terre en juin ou en juillet. En règle générale, après avoir mis bas, les femelles partent pour des périodes de 3 à 10 jours à la recherche de nourriture, puis reviennent nourrir leurs petits durant 1 à 2 jours. Les petits sont sevrés à la fin d'octobre ou au début de novembre, lorsque leur poids représente environ 40 % du poids de leur mère. Ce rythme de croissance exige que les lieux de reproduction se trouvent près des aires d'alimentation fournissant en abondance des poissons-proies comme la goberge de l'Alaska juvénile, le hareng du Pacifique, l'anchois du Pacifique, le capelan, le merlu du Pacifique, l'eulakane, le sébaste, les Myctophidés, les Salmonidés et le calmar. Les otaries femelles et immatures des îles Pribilof entament alors une migration vers le sud qui les mène jusqu'en Californie, tandis que les mâles matures ont tendance à rester dans des eaux plus au nord. Le taux de mortalité des petits de moins de deux ans est élevé, mais il diminue à l'approche de la maturité sexuelle. Les otaries à fourrure du Nord s'alimentent dans des eaux relativement peu profondes. On a dénombré environ 70 espèces différentes de proies dans leur estomac et leurs fèces. Au Canada, de février à juin, le hareng du Pacifique constitue la principale proie de l'otarie à fourrure dans les eaux côtières, tandis que dans les eaux océaniques, son régime alimentaire est presque exclusivement composé de calmars de la famille des Onychoteuthidés et de Salmonidés. Le régime alimentaire de l'otarie à fourrure du Nord peut s'être adapté, au fil du temps, aux changements d'abondance des proies.

## **Taille et tendances des populations**

On a calculé que la population mondiale d'otaries à fourrure du Nord en 2004-2005 était d'environ 1,1 million d'individus, et des estimations suggèrent que l'abondance mondiale de l'espèce a diminué d'environ 27 % au cours des 30 dernières années, ou trois générations. Les taux de déclin varient selon les lieux de reproduction. La plupart des otaries à fourrure du Nord qui hivernent dans les eaux canadiennes ou qui migrent dans ces eaux se reproduisent sur les îles Pribilof et Bogoslof en Alaska. L'abondance de petits dans les lieux de reproduction de l'Alaska a diminué d'environ 38 % de 1978 à 2008, et les tendances ajustées indiquent que l'abondance totale d'otaries à fourrure à ces lieux de reproduction a diminué de 36 % au cours d'une période de 30 ans, et qu'elle a connu un déclin allant jusqu'à 60 % depuis les années 1950.

Depuis la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, il y a eu trois épisodes de déclin majeurs dans la population mondiale d'otaries à fourrure du Nord. Ces déclins à l'échelle mondiale ont été engendrés par des tendances démographiques aux plus grands lieux de reproduction des îles Pribilof. Les effectifs de la roquerie initiale, qui comptait de 2 à 3 millions d'individus sur l'île Pribilof, ont été réduits par la chasse excessive pratiquée

par les Russes, mais ils se sont rétablis lorsqu'on a limité la chasse aux mâles immatures. Cette limite n'a pas été respectée par les États-Unis lorsque ce pays a acheté l'Alaska en 1867, et la population d'otaries à fourrure avait diminué d'environ 300 000 individus au début du XX<sup>e</sup> siècle. À la suite de la remise en vigueur de la politique permettant de chasser uniquement les mâles et grâce à des mesures de protection internationales en matière de chasse en mer, la population d'otaries à fourrure dans les îles Pribilof a augmenté pour atteindre environ 2,1 millions d'individus dans les années 1950. Toutefois, un programme visant à améliorer la productivité des otaries en tuant des femelles matures a causé un autre déclin de la population à la fin des années 1950 et 1960. Un rétablissement de courte durée a eu lieu au début des années 1970, lorsque les femelles ont de nouveau été protégées. Un déclin non expliqué d'environ 6,1 % par année s'est produit entre 1975 et 1981. La population s'est stabilisée à environ 900 000 individus pour la plus grande partie des deux décennies suivantes, mais a connu un autre déclin abrupt en 1998. Ce déclin se poursuivait au moment des plus récents relevés, menés en 2008. Une grande chasse exclusive de mâles, qui a pris fin en 1973 sur l'île Saint-Georges et en 1984 sur l'île Saint-Paul, a vraisemblablement eu une incidence sur la structure selon le sexe et l'âge des otaries à fourrure se reproduisant sur les îles Pribilof, et cela complique l'interprétation des tendances démographiques. Aujourd'hui, les otaries à fourrure du Nord ne sont chassées sur les îles Pribilof qu'à des fins de subsistance.

Une petite colonie (voir définition plus loin) établie en 1980 sur l'île Bogoslof, au sud-est de la mer de Béring, a connu une croissance rapide, due en partie à l'immigration en provenance d'autres lieux de reproduction (notamment les îles Pribilof), et assure vraisemblablement la présence continue de l'espèce dans les eaux canadiennes, même si le déclin se poursuit sur les îles Pribilof. Une petite colonie s'est aussi établie sur l'île San Miguel, au large des côtes de la Californie, au début des années 1960, après une absence d'environ 1 000 ans. Les fondateurs de cette colonie venaient principalement des îles Pribilof; quelques individus venaient des colonies de l'ouest du Pacifique.

### **Menaces et facteurs limitatifs**

La cause ultime du déclin actuel des otaries à fourrure sur les îles Pribilof n'est pas connue; la cause immédiate semble être le faible taux de survie des jeunes otaries. On croit que l'enchevêtrement dans les débris marins et les engins de pêche abandonnés, les interactions avec les pêches commerciales, les variations de l'abondance des proies et les changements climatiques sont des facteurs contribuant au déclin. Les déversements d'hydrocarbures et les contaminants représentent des menaces additionnelles. La prédation par l'épaulard peut avoir contribué au déclin et pourrait constituer un facteur limitatif du rétablissement des otaries à fourrure dans certaines zones. L'importance relative de ces menaces et de ces facteurs limitatifs peut avoir changé avec le temps. On en sait peu sur les menaces présentes au large des côtes de la Colombie-Britannique et dans d'autres régions à l'extérieur de la mer de Béring, où l'otarie à fourrure migre et hiverne.

## Protection, statuts et classifications

Dans les eaux canadiennes, l'otarie à fourrure du Nord est protégée en vertu du *Règlement sur les mammifères marins* de la *Loi sur les pêches du Canada*, qui interdit généralement de chasser ou d'importuner les Pinnipèdes, sauf à des fins de subsistance. En 1996, le COSEPAC a classé l'espèce comme étant « non en péril ». Après une nouvelle évaluation en 2006, il a recommandé le statut d'« espèce menacée » à cause du déclin dans la production des petits sur les îles Pribilof. Cette recommandation a été renvoyée au COSEPAC par le gouverneur en conseil pour être réexaminée. Aux États-Unis, l'otarie à fourrure du Nord est protégée par la *Marine Mammal Protection Act*, en vertu de laquelle la population de l'est du Pacifique Nord, décrite comme regroupant les otaries des colonies des îles Pribilof et Bogoslof, est désignée comme étant effondrée (*depleted*).

À l'échelle mondiale, l'otarie à fourrure du Nord est sur la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), qui l'a classée comme étant une espèce « vulnérable » parce que le stock de l'est contient la moitié de la population mondiale et qu'il a connu un déclin important et abrupt au cours des dernières années, et qu'il n'y a pas eu de rétablissement malgré l'arrêt de la chasse commerciale. Bien que la population mondiale dépasse toujours un million d'individus, la tendance actuelle au déclin de la population demeure un mystère. L'otarie à fourrure du Nord ne figure dans aucune des annexes de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

## RÉSUMÉ TECHNIQUE

*Callorhinus ursinus*

Otarie à fourrure du Nord

Northern Fur Seal

Répartition au Canada : océan Pacifique (eaux côtières et au large de la Colombie-Britannique)

### Données démographiques

Durée d'une génération (York, 1983)	10 ans
Y a-t-il un déclin continu inféré du nombre d'individus matures (à la suite d'un déclin des petits)?	Oui
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant cinq ans ou deux générations?	Non calculé
Pourcentage observé, estimé, inféré ou présumé de la réduction ou de l'augmentation du nombre total d'individus matures au cours des dix dernières années ou trois dernières générations  * – déclin de 36 % de l'abondance totale d'otaries à fourrure (tous les individus) dans les roqueries de l'Alaska (connues pour hiverner ou pour migrer dans les eaux canadiennes) de 1978 à 2008 (tiré d'une décroissance exponentielle ajustée au compte des petits – présent rapport)  ** – déclin de 38 % dans la production de petits aux lieux de reproduction de l'Alaska, utilisé comme indice d'abondance	- 36 %*  - 38 %**
Pourcentage prévu ou présumé de la réduction ou de l'augmentation du nombre total d'individus matures au cours des dix prochaines années ou trois prochaines générations	Inconnu
Pourcentage observé, estimé, inféré ou présumé de la réduction ou de l'augmentation du nombre total d'individus matures au cours de toute période de dix ans ou trois générations couvrant une période antérieure et ultérieure	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

### Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence (voir texte)	> 20 000 km <sup>2</sup>
Indice de la zone d'occupation (IZO) (voir texte) * Eaux côtières et au large de la Colombie-Britannique ** Roqueries de reproduction des îles Pribilof et Bogoslof	> 2 000 km <sup>2</sup> (C.-B.)* < 50 km <sup>2</sup> (reproduction**)
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de « localités <sup>1</sup> »	Sans objet
Y a-t-il un déclin continu de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu de l'indice de la zone d'occupation?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu du nombre de localités?	Non
Y a-t-il un déclin continu de l'habitat?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non

<sup>1</sup> Voir les documents : *Instructions pour la préparation des rapports de situation du COSEPAC* et *Définitions et abréviations approuvées par le COSEPAC*.



Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non
---	-----

### Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N <sup>bre</sup> d'individus matures
Îles Pribilof et Bogoslof (44 %* de 627 000)	275 880
Île San Miguel (44 % de 9 424)	4 150
Total	280 030
* Olesiuk (2007) – pour une population inexploitée	

### Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins :	Non
---	-----

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

<p>Enchevêtrement dans les débris et les engins de pêche abandonnés, et interaction avec les pêches</p> <p>Disponibilité des espèces proies</p> <p>Changements climatiques</p> <p>Déversements d'hydrocarbures et contaminants</p> <p>Prédation par les épaulards (facteur limitatif)</p>
---

### Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

<p>Situation des populations de l'extérieur</p> <p>Russie (2006) :</p> <p>Îles du Commandeur : 268 000 individus X 44 %* = 117 920 individus matures</p> <p>Île Robben : 128 000 individus X 50 % = 56 320 individus matures</p> <p>Les Kouriles : 126 000 individus X 50 % = 55 440 individus matures</p> <p>* Olesiuk (2007) – pour une population inexploitée</p>	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Probablement
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Oui

### Statut existant

COSEPAC : Espèce menacée (novembre 2010)
--

### Statut et justification de la désignation

<b>Statut :</b> Espèce menacée	<b>Code alphanumérique :</b> A2b
<b>Justification de la désignation :</b> La plupart des individus qui passent l'hiver dans les eaux canadiennes se reproduisent dans quatre îles, dont trois se trouvent en Alaska (deux dans les îles Pribilof, soit St. Paul et St. George, ainsi que l'île Bogoslof) et la quatrième, en Californie (San Miguel). La production de petits est utilisée comme un indice de la taille de la population. Dans les deux principales colonies de reproduction, soient celles se trouvant dans les îles Pribilof réunissant actuellement 90 % de toutes les otaries à fourrure de l'est du Pacifique, la production de petits connaît un déclin depuis 45 ans, et le nombre des petits y a diminué de 38 % au cours des 30 dernières années (3 générations). Le nombre des petits a augmenté dans la colonie beaucoup plus petite de l'île Bogoslof. Prises collectivement, ces tendances signifient que le nombre d'adultes matures continuera probablement à diminuer. En 2008, il y avait environ 650 000 otaries à fourrure dans l'est du Pacifique comparativement à plus de 2 millions dans les années 1950. Il y a possibilité d'effet rescousse à partir des colonies asiatiques de l'ouest du Pacifique, bien que peu soit connu au sujet de la dispersion des femelles matures. On ne connaît pas les causes des déclin, mais les menaces continues et potentielles incluent l'enchevêtrement, le nombre limité des proies, les déversements d'hydrocarbures et les effets des polluants.	

### Applicabilité des critères

<b>Critère A :</b> Correspond au critère de la catégorie « menacée », A2b, parce qu'il y a eu un déclin de 38 % au cours des trois dernières générations, d'après le compte des petits utilisé comme indice d'abondance.
<b>Critère B :</b> Sans objet
<b>Critère C :</b> Sans objet, car le nombre d'individus matures dépasse les seuils.
<b>Critère D :</b> Sans objet
<b>Critère E :</b> Analyse non effectuée

## PRÉFACE

L'otarie à fourrure du Nord a été désignée en 2006 par le COSEPAC comme une espèce menacée, mais cette évaluation a été renvoyée au COSEPAC en 2009, sur l'avis du ministre des Pêches et des Océans, pour qu'elle soit revue à la lumière de renseignements nouveaux. La désignation du statut par le COSEPAC a été établie selon un déclin inféré de l'abondance des individus matures dans les populations d'otaries à fourrure du Nord qui se reproduisent dans certaines îles de l'Alaska aux États-Unis. Les estimations de l'abondance des otaries à fourrure du Nord sont calculées d'après des comptes de petits effectués sur les lieux de reproduction dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Bien que l'otarie à fourrure du Nord ne se reproduise pas au Canada, les femelles et les individus immatures migrent et hivernent dans les eaux côtières et au large du Canada. C'est cette portion de la population mondiale d'otaries à fourrure du Nord qui est réputée utiliser les eaux canadiennes et qui est donc sujette à une évaluation de la part du COSEPAC. On pense que la plupart (environ 95 %) des otaries à fourrure du Nord qui hivernent ou migrent dans les eaux canadiennes viennent des lieux de reproduction de l'Alaska des îles Pribilof et Bogoslof. Les autres (environ 5 %) viennent des lieux de reproduction de l'Asie. Ainsi, c'est le statut de l'otarie à fourrure du Nord sur les lieux de reproduction de l'Alaska qui est visé par le présent rapport. Environ 85 % des otaries à fourrure dans le nord-est du Pacifique (et 50 % de la population mondiale) se reproduisent sur les îles Pribilof, où la production de petits a connu un déclin important au cours des 45 dernières années.

Lorsque le gouverneur en conseil a demandé une réévaluation du statut de l'otarie à fourrure du Nord au COSEPAC, il a exprimé plusieurs préoccupations relatives à l'évaluation. Ces préoccupations sont fondées sur une évaluation des possibilités de rétablissement menée par le ministère des Pêches et des Océans (MPO) (Olesiuk, 2007). La première préoccupation était que les nouvelles données génétiques indiquent un manque de structure génétique chez l'otarie à fourrure du Nord dans l'ensemble du Pacifique Nord, et que les données de marquage par satellite suggèrent un déplacement important des otaries à fourrure entre les lieux de reproduction ou dans le bassin du Pacifique. Ces informations ont conduit le gouverneur en conseil à suggérer que le COSEPAC évalue la population mondiale en la considérant comme égale à la population totale du Canada, et non pas seulement comme le nombre d'individus hivernant ou migrant dans les eaux canadiennes. La seconde préoccupation était que, à cause de changements dans la structure de la population d'otaries à fourrure, les données des comptes des petits utilisées par le COSEPAC pour calculer les déclins de l'abondance des otaries à fourrure pouvaient amplifier le déclin général. Dans le présent rapport de situation, les nouvelles données génétiques et de marquage sont incluses, et le déclin de l'abondance des otaries à fourrure dans les lieux de reproduction de l'Alaska, établi selon les comptes de petits, est recalculé afin de refléter les effets de l'arrêt de la récolte d'otaries dans les îles Pribilof.



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

## DÉFINITIONS (2010)

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

## **L'otarie à fourrure du Nord** *Callorhinus ursinus*

au Canada

2010

## TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE .....	4
Nom et classification .....	4
Description morphologique .....	4
Structure spatiale et variabilité de la population.....	5
Unités désignables .....	7
Importance de l'espèce.....	7
RÉPARTITION .....	7
Aire de répartition mondiale .....	7
Aire de répartition canadienne .....	10
Activités de recherche .....	10
HABITAT .....	11
Besoins en matière d'habitat .....	11
Tendances en matière d'habitat.....	12
BIOLOGIE .....	12
Cycle vital et reproduction .....	13
Prédation .....	14
Alimentation .....	15
Physiologie et adaptabilité .....	16
Déplacements et dispersion .....	17
Relations interspécifiques.....	20
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS .....	20
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	20
Abondance .....	21
Fluctuations et tendances.....	22
Immigration de source externe .....	30
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS .....	31
Débris et engins de pêche abandonnés dans lesquels les individus peuvent se prendre .....	32
Quantité limitée de proies .....	33
Changements climatiques .....	33
Déversements d'hydrocarbures et contaminants.....	34
Prédation .....	35
Exploitation .....	36
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS .....	36
Protection et statuts légaux .....	36
Statuts et classifications non prévus par la loi .....	38
Protection et propriété de l'habitat .....	38
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	38
Experts contactés .....	39
SOURCES D'INFORMATION .....	39
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT .....	55

## Liste des figures

- Figure 1. L'otarie à fourrure du Nord (*Callorhinus ursinus*). Photographie prise par A.W. Trites..... 5
- Figure 2. Aire de répartition mondiale de l'otarie à fourrure du Nord, avec les îles de reproduction. Les lignes pointillées correspondent approximativement à l'isobathe de 200 m; la zone ombrée foncée représente la limite sud de la répartition pélagique de l'espèce. D'après Gentry (1998)..... 8
- Figure 3. Migrations approximatives des otaries à fourrure du Nord de la population du Pacifique Est. D'après Gentry (1998). Les lignes pointillées indiquent la répartition en mer de la plupart des otaries de cette population, par mois. 18
- Figure 4. Comptes de petits (de 1911 à 2008) et de mâles adultes (de 1911 à 2004) sur l'île Saint-Paul (modifiés d'après les données du U.S. National Marine Fisheries Service). Le déclin de la production de petits a commencé après une récolte expérimentale de femelles menée durant les années 1950. Malgré de brèves périodes de rétablissement et de stabilité depuis cette époque, les effectifs ont recommencé à diminuer fortement en 1998. .... 24
- Figure 5. Compte de petits et effectifs totaux estimés d'otaries à fourrure du Nord, îles Saint-Paul et Saint-George, de 1978 à 2008. La différence entre les deux tracés indique dans quelle mesure la diminution des comptes de petits amplifie le déclin des effectifs totaux. .... 29

## Liste des tableaux

- Tableau 1. Comptes récents de petits sur les îles de reproduction de l'Alaska, stock de l'est du Pacifique Nord de l'otarie à fourrure du Nord, *Callorhinus ursinus* (Angliss et Allen, 2007; Towell et Ream, 2008)..... 25
- Tableau 2. Comptes de mâles avec harem et de mâles sans partenaire sexuelle sur les îles Saint-Paul et Saint-George, de 1997 à 2008 (Fritz *et al.*, 2008; Towell et Ream, 2008)..... 26

## Liste des annexes

- Annexe 1. Calcul des taux de changement des effectifs..... 56
- Figure A1. Comptes de petits, effectifs totaux estimés et tendances ajustées au moyen de multiplicateurs calculés par Kenyon *et al.* (1954), Lander (1980), Loughlin *et al.* (1994) et Olesiuk (2007)..... 57
- Tableau A1. Comptes de petits observés (en milliers) et *valeurs ajustées* sur les îles Pribilof et l'île Bogoslof, de 1998 à 2008. Les comptes de petits sur l'île San Miguel sont présentés aussi. .... 58

## DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

### Nom et classification

L'otarie à fourrure du Nord (*Callorhinus ursinus*, Linné, 1758) est un phoque à oreilles de la famille des Otariidés et elle est la seule espèce encore existante du genre *Callorhinus*. Elle est aussi appelée otarie des îles Pribilof. Dans d'autres langues, elle est appelée *Northern Fur Seal* (anglais), *lobo fino del norte* (espagnol) et *nördliche Pelzrobbe* (allemand). Les noms autochtones donnés à l'espèce sont notamment *hlaaquudax* (dialecte de l'Ouest, Unangan/Aléoute), *laaquudax* (dialecte de l'Est, Unangan/Aléoute), et *algax* (dialecte des îles du Commandeur, Unangan/Aléoute)

### Description morphologique

L'otarie à fourrure du Nord (figure 1) est une espèce présentant un dimorphisme sexuel. En effet, les mâles sont 3,4 fois plus gros que les femelles avant l'accouplement, et 5,4 fois plus gros durant la saison de la reproduction (Scheffer et Wilke, 1953; Trites et Bigg, 1996). Les mâles adultes ont une masse corporelle de 100 à 200 kg et atteignent 1,5 à 2,0 m de longueur, tandis que la masse corporelle des femelles est de 35 à 45 kg et atteignent une longueur moyenne de 1,3 m (Jefferson *et al.*, 1993; Trites et Bigg, 1996; Gentry, 1998). Le poids des petits varie de 4,5 à 5,4 kg à la naissance, les mâles pesant environ 0,6 kg de plus que les femelles (Trites, 1991; Reeves *et al.*, 1992). Les jarres des mâles adultes vont du noir au brun roux, tandis que ceux des femelles sont gris-brun sur le dos et plus clairs sur le ventre. Les mâles sont pourvus d'une crinière couvrant les épaules. La bourre est brune chez les deux sexes. Les petits naissent avec une fourrure noire sur le corps et une fourrure ventrale plus claire qui devient plus foncée après la première mue (Scheffer, 1962). Les représentants du genre *Callorhinus* ont un rostre court et ne présentent pas de profil de type canin, comme c'est le cas pour les espèces de l'autre genre d'otaries à fourrure, soit le genre *Arctocephalus* (Gentry et Kooyman, 1986).





Figure 1. L'otarie à fourrure du Nord (*Callorhinus ursinus*). Photographie prise par A.W. Trites.

## Structure spatiale et variabilité de la population

Le genre *Callorhinus* est le plus ancien parmi les Otariidés encore existants. Les analyses génétiques concordent avec les conclusions tirées des restes fossiles, et l'on s'entend pour dire que l'otarie à fourrure du Nord s'est séparée de la lignée conduisant aux autres otaries à fourrure et aux lions de mer il y a entre trois et six millions d'années (Kim *et al.*, 1975; Repenning *et al.*, 1979; Wynen *et al.*, 2001).

Les otaries à fourrure adultes, mâles et femelles, présentent un degré élevé de philopatrie envers les îles de reproduction, retournant à leur lieu natal pour se reproduire à leur tour (Gentry, 1998; Baker *et al.*, 1995). En général, l'isolement reproductif entraîne une structure génétique chez les espèces affichant de tels niveaux de philopatrie (voir par exemple Hoffman *et al.*, 2006). Toutefois, en dépit de la philopatrie de l'otarie à fourrure du Nord, des analyses récentes des microsatellites nucléaires et de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial (ADNmt) d'échantillons prélevés sur ces individus, provenant des six lieux de reproduction existants, révèlent un manque de structure génétique (Ream, 2002; Dickerson *et al.*, 2010). Lorsqu'on a utilisé sept locus de microsatellites, aucune différenciation significative n'a été détectée dans l'ensemble des populations ( $F_{ST} = 0,004$ ;  $P = 0,273$ ). De même, les estimations de  $F_{ST}$  pour chaque locus ne présentaient pas de différence significative dans l'ensemble des populations ( $F_{ST} \leq 0,0026$  :  $P \geq 0,11$ ; Ream, 2002). Les analyses d'ADNmt n'indiquaient pas de différenciation génétique entre les îles de reproduction (AMOVA,  $P = 0,87$ ) ou entre les zones de reproduction de l'est et de l'ouest (AMOVA,  $P = 0,80$ ). En incluant les lieux de reproduction récemment occupés et réoccupés, on a noté une différenciation légère, mais non significative, entre les lieux de reproduction de l'est et ceux de Russie, ce qui suggère un certain niveau de structure de population entre l'ouest et l'est du Pacifique Nord (Dickerson *et al.*, 2010). Une analyse récente d'ADNmt ancien tiré de débris le long de la côte ouest nord-américaine suggère que la structure

de la population n'était pas plus marquée autrefois et que la dispersion, qui facilite la formation de nouveaux lieux de reproduction, ainsi que la grande abondance avaient empêché la perte de la diversité génétique malgré un important rétrécissement de l'aire de répartition il y a 200 à 800 ans (Pinsky *et al.*, 2010).

Les résultats de ces études, pris dans leur ensemble, suggèrent que, malgré une forte philopatrie, il n'y a qu'une structure génétique très faible dans la population d'otaries à fourrure du Nord (Ream, 2002; Dickerson *et al.*, 2010). Dickerson *et al.* (2010) pensent que ce manque de structure génétique pourrait refléter a) l'expansion (relativement) rapide et récente de la population (récolte après la période glaciaire et récolte intensive après la période glaciaire) et b) une certaine migration contemporaine entre les lieux de reproduction. Ces rédacteurs n'ont toutefois pas écarté la possibilité d'une structure génétique chez l'otarie à fourrure du Nord, soulignant que des analyses d'autres locus de microsatellites pourraient révéler une structure, comme cela a été le cas pour d'autres espèces de Pinnipèdes (voir par exemple Trujillo *et al.*, 2004). D'après Ream (2002), une méthode expérimentale entraînant le regroupement des échantillons de diverses aires de reproduction sur chaque île pourrait avoir masqué une structure génétique existant parmi les aires de reproduction sur la même île.

La dispersion des individus reproducteurs dans des lieux de reproduction autres que leurs lieux nataux est bien documentée (NMFS, 2007). On sait qu'environ 1 % des mâles qui ont été chassés dans les îles Pribilof sont nés sur d'autres îles (Lander et Kjimura, 1982), tandis que de 1958 à 1963, on estime que 12 à 21 % des jeunes mâles marqués pris sur les îles du Commandeur venaient des îles Pribilof, et moins de 1 % des marques provenaient de la colonie de l'île Robben, plus proche, mais plus petite (NMFS, 2007). Les estimations de la dispersion basées sur ces données de marquage peuvent cependant être faussées par des différences dans les activités de marquage et les taux de récolte (Olesiuk, 2007).

Lorsque les otaries à fourrure ont colonisé l'île San Miguel, au large de la Californie, au début des années 1960, la population a augmenté de 45 % par année, de 1969 à 1978, en grande partie à cause de l'immigration en provenance des îles Pribilof, du Commandeur et Robben (Antonelis et Delong, 1985). On a d'abord observé des petits sur l'île Bogoslof en 1980; la production de petits a augmenté de 58 % par année, de 1988 à 1997, un taux attribué à l'immigration des femelles des îles Pribilof (Ream *et al.*, 1999). En dépit de ces observations, il n'y a pas d'estimation de la fréquence à laquelle les femelles émigrent, mais on pense que cette fréquence est faible (Gentry, 1998). Les femelles utilisent souvent d'autres îles pour se reposer pendant la saison de la reproduction, ce qui pourrait avoir faussé les estimations des taux d'immigration et d'émigration (NMFS, 2007).

## Unités désignables

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, on croyait que les otaries à fourrure du Nord se reproduisant à différents endroits dans le Pacifique Nord comptaient trois espèces ou sous-espèces distinctes (Gentry, 1998; Rice, 1998). Des recherches ultérieures ont cependant permis d'établir que ces populations étaient en fait identiques sur le plan morphologique, et *C. ursinus* est à l'heure actuelle reconnue comme une espèce unique (Rice, 1998), sans sous-espèce. La population canadienne d'otaries à fourrure du Nord est essentiellement constituée d'individus (pour la plupart des femelles et des jeunes) provenant de plusieurs lieux de reproduction en Alaska et visitant les eaux canadiennes au cours de leur migration ou pour y passer l'hiver. C'est cette portion de la population mondiale d'otaries à fourrure du Nord qui est visée par l'évaluation du COSEPAC. Il n'est pas possible de subdiviser la population en plus d'une unité désignable.

## Importance de l'espèce

L'otarie à fourrure du Nord est la seule espèce d'otaries à fourrure présente au Canada, et l'une des deux seules espèces d'otaries à fourrure présentes dans l'hémisphère Nord (l'autre espèce étant l'otarie à fourrure de Townsend, *Arctocephalos townsendii*, vivant plus au sud). Au Canada, l'otarie à fourrure du Nord a été chassée par les Européens et par les Russes au large de la côte ouest de l'île de Vancouver et dans la région de Haida Gwaii, peut-être dès 1866 (Scheffer *et al.*, 1984). Cette chasse commerciale visait les peaux qui, une fois les jarres enlevés, produisent une très belle fourrure. Depuis des millénaires, les Autochtones des Aléoutiennes, de l'Alaska, de la Colombie-Britannique, de l'État de Washington et de l'Oregon ont également chassé l'otarie à fourrure du Nord à des fins de subsistance (Gustafson, 1968; Huelsbeck, 1983; Savinetsky *et al.*, 2004; Newsome *et al.*, 2007).

Les otaries à fourrure font l'objet d'une chasse de subsistance par les Aléoutes sur les îles Pribilof. La viande est consommée, et les peaux sont utilisées pour l'artisanat traditionnel (Corbett et Swibold, 2000).

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

L'otarie à fourrure du Nord n'est présente que dans le Pacifique Nord, depuis le centre du Japon (36° N.) et les Aléoutiennes jusqu'au golfe d'Alaska, à la Colombie-Britannique et à la frontière américano-mexicaine (32° N.) (figure 2; Gentry, 1998). Des restes fossiles découverts en Californie, en Oregon et en Alaska laissent croire que l'espèce a probablement évolué dans au moins une partie de son aire de répartition actuelle (Lyman, 1988; Gentry, 1998; Pyle *et al.*, 2001). En fait, l'otarie à fourrure du Nord est plus ancienne que certaines des îles sur lesquelles elle se reproduit maintenant.

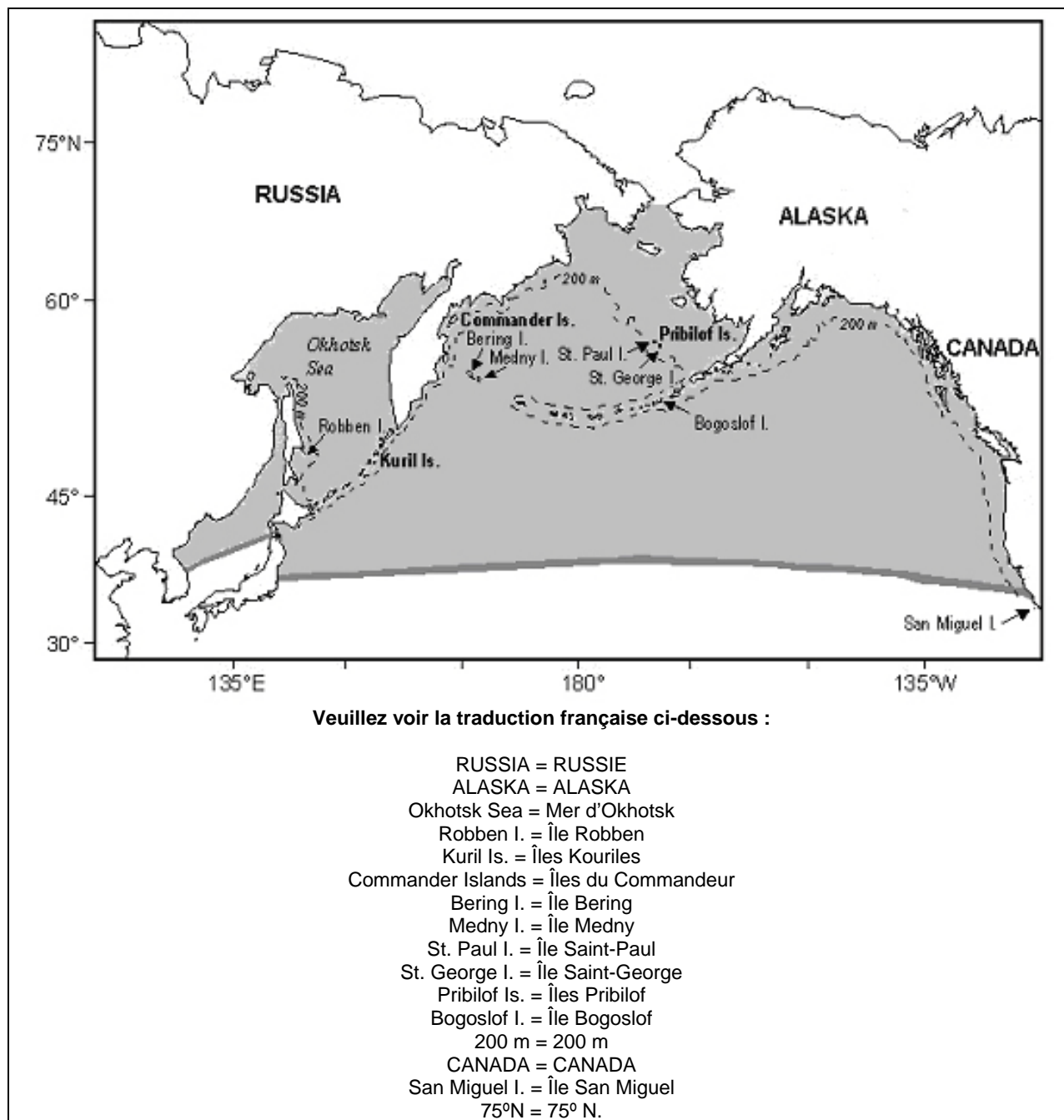


Figure 2. Aire de répartition mondiale de l'otarie à fourrure du Nord, avec les îles de reproduction. Les lignes pointillées correspondent approximativement à l'isobathe de 200 m; la zone ombrée foncée représente la limite sud de la répartition pélagique de l'espèce. D'après Gentry (1998).

On a retrouvé des ossements d'otaries à fourrure dans des sites archéologiques, de la Californie aux Aléoutiennes. Toutes les classes d'âge sont représentées dans bon nombre des amas de débris étudiés, et la présence de petits non sevrés confirme que des colonies de reproduction s'établissent sous des latitudes tempérées au Canada et aux États-Unis. Des analyses isotopiques de dents et d'os indiquent qu'un certain nombre des otaries à fourrure analysées étaient des résidentes, et non des migrantes en provenance des eaux septentrionales (Burton *et al.*, 2001; Gentry, 2002; Newsome *et al.*, 2007). On ne sait pas pourquoi ces populations reproductrices des latitudes tempérées ont disparu.

La terminologie utilisée pour décrire la structure de population de l'otarie à fourrure du Nord pourrait porter à confusion. Précisons qu'une « roquerie » est une zone distincte sur une île, dans laquelle les otaries reproductrices se rassemblent; une « île de reproduction » est une île sur laquelle une « colonie » d'otaries se reproduit; et une population ou un stock comprend les otaries d'un groupe d'îles de reproduction qui sont réputées partager des habitudes migratoires et des lieux d'hivernage communs.

On reconnaît cinq stocks aux fins de gestion, établis selon les îles de reproduction : le stock de l'île Robben (îles Tyulenyi) (Russie); le stock des Kouriles (Russie); le stock des îles du Commandeur (Komandorsky) (Russie); le stock des îles Pribilof et Bogoslof (États-Unis) et le stock de l'île San Miguel (États-Unis) (figure 2; NMFS, 1993). La reproduction sur l'île San Miguel date de 1965 (Peterson *et al.*, 1968) et celle sur l'île Bogoslof, d'environ 1980 (Lloyd *et al.*, 1981); certaines îles de la chaîne des Kouriles ont aussi été recolonisées (Lloyd *et al.*, 1981).

L'otarie à fourrure migre au large des côtes d'Amérique du Nord ou d'Asie (Bigg, 1990); les stocks de reproduction ont donc été regroupés en « populations » de l'Est et de l'Ouest, selon les îles de reproduction et les routes migratoires restreintes (figure 2; Gentry, 1998). Les marques récupérées sur des otaries prises lors de la chasse pélagique aux otaries indiquent que la plupart des individus hivernant dans les eaux canadiennes se sont reproduits sur des îles de l'Alaska (Bigg, 1990; Loughlin *et al.*, 1999). Le National Marine Fisheries Service des États-Unis considère le stock de San Miguel comme étant distinct du stock de l'est du Pacifique Nord (se reproduisant en Alaska) et évalue ces stocks séparément. L'importance de ce dernier stock pour la population d'otaries à fourrure dans les eaux canadiennes en hiver est probablement faible, à cause du petit nombre d'individus (environ 10 000) se reproduisant à cet endroit (NMFS, 2007; Olesiuk, 2007).

## Aire de répartition canadienne

Au Canada, les otaries à fourrure du Nord ne sont présentes que sur la côte ouest, dont les eaux au large du plateau continental sont habituellement fréquentées par les femelles et les jeunes adultes mâles durant l'hiver et le printemps (Bigg, 1990; Trites et Bigg, 1996). Dans les eaux de la Colombie-Britannique, les plus forts effectifs sont observés de janvier à juin à environ 20 à 150 km au large des côtes (Baird et Hanson, 1997; Heise *et al.*, 2003). Des otaries à fourrure du Nord ont été observées à terre dans des roqueries et des échoueries de lions de mer au Canada et dans le sud-est de l'Alaska (Fiscus, 1983; Baird et Hanson, 1997; Trites, comm. pers., 2010). On n'a observé aucun lieu de reproduction d'otaries à fourrure au Canada, mais il est certain que cette reproduction a eu lieu par le passé (Newsome *et al.*, 2007). Les otaries à fourrure, incluant les petits non sevrés, dominent les assemblages de mammifères dans presque tous les sites de fouilles archéologiques de l'ouest de l'île de Vancouver (Moss *et al.*, 2006) et ont été trouvées dans des débris le long de la côte centrale de la Colombie-Britannique (Newsome *et al.*, 2007) et sur Haida Gwaii (Szpak *et al.*, 2009). L'otarie à fourrure a été identifiée comme une ressource importante par les Haïdas, les Heiltsuk et les Namgis (Brown et Brown, 2009).

La zone d'occurrence au Canada, incluant toutes les eaux territoriales au large et les eaux côtières, a une superficie supérieure à 20 000 km<sup>2</sup>. L'indice de la zone d'occupation (IZO) est difficile à évaluer avec précision, mais on estime qu'il est supérieur à 2 000 km<sup>2</sup>. L'IZO établi d'après les lieux de reproduction des otaries à fourrure du Nord hivernant dans les eaux canadiennes est inférieur à 50 km<sup>2</sup> et inclut les plages des îles Pribilof et Bogoslof en Alaska, ainsi que les plages de reproduction de l'île San Miguel, au large de la côte californienne.

## Activités de recherche

L'otarie à fourrure du Nord utilise quelques lieux traditionnels de mise bas, et ne va généralement pas à terre à d'autres moments dans l'année (Baker *et al.*, 1995; Gentry, 1998). Des relevés des lieux de reproduction des Pinnipèdes (phoque commun, *Phoca vitulina* et otarie de Steller, *Eumetopias jubatus*) sont effectués régulièrement dans toute la zone côtière de la Colombie-Britannique, sans qu'on ait signalé de concentrations d'otaries à fourrure du Nord à terre (Olesiuk, 2007).

Les études menées à bord de navires entre 1958 et 1974 (Lander, 1980a) nous donnent des indications sur la répartition des otaries à fourrure en mer. Cependant, au cours de ces voyages de récolte à des fins de recherche, on a pris des otaries à fourrure dans les sites longeant la plateforme continentale, où l'on savait qu'elles seraient le plus abondantes, et aucun effort n'a été déployé pour trouver d'autres zones du Pacifique Nord où les otaries à fourrure pourraient aussi se retrouver en grand nombre. Il n'y a eu aucune tentative récente de localisation des otaries à fourrure lors de leur migration annuelle dans les eaux canadiennes, bien qu'on en ait localisé lors des relevés de Cétacés menés au large par le MPO (J. Ford, comm. pers., 2010).

## HABITAT

### Besoins en matière d'habitat

L'otarie à fourrure du Nord est un des Pinnipèdes les plus pélagiques, passant jusqu'à 330 jours par année en mer, en quête de petits poissons et de calmars en eau profonde, et le long de la plateforme continentale, depuis la mer de Béring jusqu'à la Californie (Antonelis et Perez, 1984; Bigg, 1990; Loughlin *et al.*, 1993; Gentry, 1998). Les plus fortes concentrations d'otaries à fourrure du Nord en pleine mer sont associées à des entités sous-marines importantes, telles que des canyons et des monts le long de la plateforme continentale (Lander et Kajimura, 1982; Kajimura, 1984; Ream *et al.*, 2005; Sterling, 2009).

Les besoins de l'espèce en matière d'habitat varient selon le sexe et même au sein du même sexe. Les femelles adultes fréquentent les eaux de la plateforme continentale et du talus au large de la Colombie-Britannique, de l'État de Washington, de l'Oregon et de la Californie en hiver (Bigg, 1990), tandis que les mâles adultes des populations de l'Alaska semblent principalement rester dans les eaux de l'Alaska tout au long de l'année (Loughlin *et al.*, 1999). Les jeunes adultes des deux sexes fréquentent les eaux côtières de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington, ainsi que des zones extracôtières du Pacifique Nord (Kajimura, 1984; Bigg, 1990; Trites et Bigg, 1996; Olesiuk, 2007; Sterling, 2009).

En été, lors de la saison de reproduction, les femelles adultes et les jeunes adultes mâles se nourrissent principalement dans les eaux du talus continental dans l'est de la mer de Béring (Loughlin *et al.*, 1987; Goebel *et al.*, 1991; Robson, 2001; Sterling et Ream, 2004). Les femelles allaitantes de l'île Saint-Paul, dans les îles Pribilof, se nourrissent dans des zones différentes de celles utilisées par les femelles de l'île Saint-George et, même sur la même île, les femelles de différents groupes de roqueries se nourrissent dans des zones différentes (Robson *et al.*, 2004; Zeppelin et Ream, 2006; Call *et al.*, 2008). Durant cette période, les mâles territoriaux ne s'alimentent pas et restent sur les plages de reproduction pour défendre leurs territoires (Peterson, 1968).

Au Canada, les eaux au large de la Colombie-Britannique constituent un habitat important pour les otaries à fourrure du Nord en migration et en hivernage (Bigg, 1990; Trites et Bigg, 1996; Heise *et al.*, 2003). On pense que de 300 000 à 500 000 individus traversent les eaux canadiennes lors de leur migration (Antonelis et Perez, 1984). Les données recueillies par la Commission de l'otarie à fourrure du Pacifique Nord suggèrent qu'on retrouve autant que 123 000 otaries à fourrure (34 % des otaries à fourrure au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord) au large de la côte ouest de l'île de Vancouver en mai, période d'abondance maximale (Olesiuk, 2007).

Historiquement, la concentration la plus élevée d'otaries à fourrure durant cette période d'abondance maximale a été observée sur le banc de La Perouse, au large de la côte sud-ouest de l'île de Vancouver. Utilisant des données recueillies par le programme de recherche de la Commission de l'otarie à fourrure du Pacifique Nord et les données de récolte, Olesiuk (2007) a calculé que, au Canada, 81 % des otaries à fourrure échantillonnées entre 1958 et 1974 et 52 % des otaries récoltées de 1891 à 1911 provenaient de cette région. On a également relevé la présence d'otaries à fourrure, bien qu'à des densités moindres, au large du nord-ouest de l'île de Vancouver, dans le détroit d'Hécate, et dans les bras de mer (dans ce cas, il s'agissait surtout de jeunes et d'individus âgés d'un an (Bigg, 1990). On connaît peu la répartition actuelle des otaries à fourrure dans les eaux canadiennes.

Les aires d'hivernage et les routes migratoires canadiennes peuvent jouer un rôle particulièrement important dans l'approvisionnement en proies abondantes et appropriées, surtout pour les femelles gravides, dont la masse corporelle augmente durant la dernière partie de leur migration vers le nord (Trites et Bigg, 1996).

### **Tendances en matière d'habitat**

La colonisation de lieux de reproduction nouveaux et historiques au cours des 30 dernières années a mené à une augmentation de la superficie de l'habitat de reproduction. Cependant, si l'on établit une comparaison avec d'autres espèces d'otaries à fourrure, l'otarie à fourrure du Nord se montre peu portée et lente à coloniser de nouveaux lieux de reproduction (Gentry, 1998; Gentry, 2002). Deux nouvelles colonies de reproduction ont été formées depuis 1786 : la première, sur l'île San Miguel, en Californie, en 1965 (Peterson *et al.*, 1968), et la seconde, sur l'île Bogoslof, en Alaska, en 1980 (Lloyd *et al.*, 1981; Loughlin et Miller, 1989). Les lieux de reproduction historiques des îles Lovushk et Srednev, dans les Kouriles, ont été recolonisés par les otaries à fourrure (Lloyd *et al.*, 1981), et les otaries à fourrure du Nord marquées sur l'île San Miguel ont été les premières observées sur les îles Farallon, en Californie, entre 1991 et 1996 (Pyle *et al.*, 2001). Au moins 24 petits sont nés sur ces îles en 2005 (NMFS, 2007).

## **BIOLOGIE**

Presque tout ce que l'on connaît du régime alimentaire, de la migration et de la répartition des otaries à fourrure du Nord provient des récoltes faites lors du programme de recherche pélagique sur les otaries à fourrure (Lander, 1980a) et des données obtenues grâce aux récoltes et aux comptes d'individus effectués sur les lieux de reproduction de l'Alaska (Lander, 1980b).



## Cycle vital et reproduction

L'otarie à fourrure du Nord est une espèce polygyne dont le ratio d'accouplement est d'environ 9 contre 1 en faveur des femelles (Gentry, 1998). Les mâles établissent des territoires d'environ 110 m<sup>2</sup>, défendus par des menaces vocales et gestuelles; les batailles sont rares (Bartholomew et Hoel, 1953; Peterson, 1968). Les mâles territoriaux ne se nourrissent pas durant la saison de reproduction; ils restent sur le rivage pour défendre leurs territoires et s'accoupler avec les femelles (Gentry, 1998).

Les otaries à fourrure font généralement preuve d'une grande fidélité au lieu de reproduction (Baker *et al.*, 1995; Gentry, 1998). C'est particulièrement vrai dans le cas des femelles qui mettent bas souvent à moins de 8 à 10 m de l'endroit où elles ont mis bas l'année précédente (Kenyon et Wilke, 1953; Kenyon, 1960), et à moins de 8,3 m de leur propre lieu de naissance (Gentry, 1998). De la même manière, un mâle ne défend qu'un seul territoire au cours de sa vie reproductive (Gentry, 1998). Il en résulte qu'il est très facile de localiser les colonies de reproduction, qui accusent peu de changements majeurs de superficie ou de forme d'une année à l'autre (Gentry, 1998).

La saison de reproduction a lieu de juin à octobre (Bartholomew et Hoel, 1953; Peterson, 1968). La date de début et la durée de la saison de reproduction ne semblent pas tributaires des conditions climatiques ou météorologiques (Trites, 1992a; Trites et Antonelis, 1994). Les mâles territoriaux arrivent à la roquerie à la mi-mai, tandis que les femelles matures arrivent à partir de la mi-juin, jusqu'en août, avec une période de pointe au début de juillet (Trites, 1992a). L'accouplement se produit de 3 à 8 jours après la mise bas (en moyenne 5,3 jours) (Bartholomew et Hoel, 1953; Gentry, 1998). Les mâles abandonnent leur territoire et retournent en mer à la fin de juillet ou au début d'août (Peterson, 1968). Environ 8 à 10 jours après la mise bas, les femelles commencent à quitter la roquerie pour des périodes de 3 à 10 jours pour chercher des proies, revenant pendant 1 à 2 jours à la fois pour nourrir leurs petits (Costa et Gentry, 1986; Gentry et Holt, 1986). Des sorties d'alimentation aussi longues exigent que les aires de reproduction soient proches de bonnes aires d'alimentation, et l'état des ressources alimentaires peut limiter le taux d'occupation ou la productivité des lieux de reproduction. Par exemple, la colonie de San Miguel a connu un déclin au cours de deux phénomènes distincts liés à El Niño, alors que les remontées d'eau froide ne se sont pas produites et que de faibles niveaux de productivité ont réduit l'abondance des proies (Gerber et Hilborn, 2001; Carretta *et al.*, 2004).

Les petits sont allaités durant quatre mois, jusqu'à la fin d'octobre ou au début de novembre, et sont sevrés lorsqu'ils pèsent environ 40 % du poids des femelles adultes (Gentry, 1998). Cette brève période d'allaitement, plus courte que celle des autres Otariidés, pourrait dénoter une adaptation aux étés courts, parce que les rapports des isotopes de l'azote des os tirés des débris suggèrent que les populations d'otaries à fourrure qui se reproduisent sous des latitudes tempérées allaitent plus longtemps (Newsome *et al.*, 2007). Une fois sevrés, les petits quittent la roquerie et migrent vers le sud avec le reste de la population (Ragen *et al.*, 1995).

Les mâles et les femelles atteignent leur maturité sexuelle à l'âge de 3 à 7 ans (moyenne = 5), et la durée d'une génération est de 10 ans (York, 1983). Les mâles ne sont habituellement pas assez imposants pour s'attirer et défendre un territoire avant l'âge de 8 ou 9 ans (Gentry, 1998). La plupart des mâles ont une vie reproductive courte, en moyenne d'une saison et demie (Peterson, 1968), quoiqu'un mâle ait conservé le même territoire pendant 10 ans (Gentry, 1998). Les otaries à fourrure du Nord femelles s'accouplent peu de temps après avoir atteint leur maturité sexuelle, et elles continuent à se reproduire jusque dans la vingtaine (Lander, 1981). Elles peuvent engendrer jusqu'à 20 descendants au cours de leur vie. Le taux de gravidité est d'environ 60 % chez les femelles âgées de trois ans ou plus, de 68 % chez les femelles de 4 ans ou plus, et de presque 90 % chez les femelles âgées de 8 à 13 ans, après quoi le taux de gravidité diminue (Lander, 1981; York 1987). Certaines données montrent que les taux de gravidité et l'âge à la première naissance ont baissé chez les otaries à fourrure du Nord, de 1958 à 1972 (Trites et York, 1993), et que ces taux peuvent fluctuer avec le temps (Olesiuk, 2007). À la naissance, le sexe-ratio est de 1:1 (Trites, 1991). Après la naissance d'un petit unique et l'accouplement subséquent, l'implantation du blastocyste et le début de la gravidité active sont retardés de 4 mois, jusqu'à ce que le nouveau-né soit sevré (Daniel Jr., 1981; Trites, 1991; York et Scheffer, 1997).

Des estimations suggèrent que 60 à 80 % des petits ne survivent pas jusqu'à l'âge de deux ans (Lander, 1975; Trites, 1989), âge auquel ils retournent pour la première fois à terre (Fiscus, 1978). On pense que la plupart des mortalités se produisent durant le premier hiver (Lander, 1979). Environ 10 % des petits meurent avant d'être sevrés (Trites, 1989), des suites de famine, de traumatismes, de parasites et de diverses maladies (Bigg et Lyons, 1981; Calambokidis et Gentry, 1985; Spraker et Lander, 2010). Plus de 80 % des femelles qui atteignent la maturité vivent jusqu'à l'âge de 15 ans, et elles ne sont qu'environ 30 % à vivre jusqu'à l'âge de 19 ans (Smith et Polacheck, 1981). La mortalité est plus élevée chez les mâles adultes, plus spécialement après l'âge de 7 à 10 ans lorsque commence la compétition pour l'obtention et la conservation de territoires sur les plages utilisées comme lieux de reproduction (Johnson, 1968; Lander, 1981).

## **Prédation**

Les principaux prédateurs de l'otarie à fourrure du Nord sont les grands requins et l'épaulard (*Orcinus orca*) (Gentry, 2002; NMFS, 2004a; Scheffer *et al.*, 1984; voir la section **MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS**, plus bas). Les petits peuvent également être la proie de l'otarie de Steller et du renard roux (*Vulpes vulpes*) (Gentry et Johnson, 1981; Reeves *et al.*, 1992; Baird et Hanson, 1997). Les taux de prédation ne sont pas connus.

## Alimentation

L'otarie à fourrure du Nord a un mode d'alimentation opportuniste, se nourrissant de poissons, de Céphalopodes et de Crustacés. On a identifié plus de soixante-dix espèces différentes de proies dans les fèces et l'estomac d'individus de cette espèce. Les principales proies incluent la goberge de l'Alaska (*Theragra chalcogramma*) juvénile, le hareng du Pacifique (*Clupea harengus pallasii*), l'anchois du Pacifique (*Engraulis mordax*), le capelan (*Mallotus villosus*), le merlu du Pacifique (*Merluccius productus*), l'eulakane (*Thaleichthys pacificus*), des sébastes (*Sebastes* spp.), des poissons-lanternes, des Salmonidés et de nombreuses espèces de calmars (Kajimura *et al.*, 1980; Kajimura, 1984; Perez et Bigg, 1986; Sinclair *et al.*, 1994; Sinclair *et al.*, 1996; Antonelis *et al.*, 1997; Mori *et al.*, 2001; Robson, 2001; Robson *et al.*, 2004).

Dans les eaux canadiennes, de février à juin, le hareng du Pacifique est la proie de prédilection des otaries. Dans les eaux océaniques, le régime alimentaire de ces dernières est presque exclusivement composé de calmars de la famille des Onychoteuthidés et de Salmonidés (Kajimura, 1984; Perez et Bigg, 1986). Gentry (1998) croit que l'alimentation des femelles est liée à l'environnement car, au cours de la période de reproduction, celles-ci se nourrissent de poissons là où la plateforme continentale est large, de calmars là où elle est étroite et d'un mélange de poissons et de calmars là où la plateforme est de largeur intermédiaire. D'autres proies documentées en Colombie-Britannique de 1958 à 1968 incluaient l'eulakane, la morue charbonnière (*Anolopoma fimbria*), la morue du Pacifique (*Gadus macrocephalus*) et le balou japonais (*Cololabias saira*) (Perez et Bigg, 1986).

Dans l'ensemble de son aire d'hivernage (de l'ouest de l'Alaska à la Californie), l'otarie à fourrure femelle en hivernage et en migration (de décembre à août) se nourrit principalement de petits poissons vivant en bancs, incluant l'anchois du Pacifique (*Engraulax mordax* – 20 %), le hareng du Pacifique (*Clupea harengus* – 19 %), le capelan (*Mallotus villosus* – 8 %) et le lançon du Pacifique (*Ammodytes hexapterus* – 8 %). Pendant la période de reproduction dans la mer de Béring (de juin à octobre), les femelles se nourrissent de goberge de l'Alaska (*Theragra chalogramma*) juvénile, de capelan, de hareng du Pacifique et de calmars (*Berryteuthis magister* et *Gonatopsis borealis*) (Perez et Bigg, 1986).

L'alimentation de l'otarie à fourrure du Nord peut avoir varié dans le temps avec la disponibilité des stocks de poisson (Perez et Bigg, 1986; Bigg, 1990; Sterling, 2009). On a avancé que des modifications à long terme de l'abondance du poisson, que l'on croit causées par des changements de conditions océanographiques, seraient la cause possible du déclin de l'otarie de Steller (Trites *et al.*, 2007). On a rapporté des changements dans l'alimentation des otaries à fourrure dans l'est de la mer de Béring, alors que certaines espèces de poissons (capelan) étaient en décroissance et que d'autres (goberge de l'Alaska) étaient en croissance (Sinclair *et al.*, 1994; Sinclair *et al.*, 1996; Antonelis *et al.*, 1997). Le régime alimentaire de l'otarie à fourrure du Nord dans les eaux canadiennes n'a pas été étudié depuis les travaux de Perez et Bigg (1986).

## Physiologie et adaptabilité

L'otarie à fourrure du Nord conserve sa chaleur en chauffant l'air emprisonné dans son épaisse bourre hydrofuge. Les propriétés isolantes de la bourre sont compromises par les hydrocarbures, ce qui rend les otaries particulièrement vulnérables aux déversements d'hydrocarbures (Reed *et al.*, 1989; St. Aubin, 1990). À terre, les otaries à fourrure évitent l'hyperthermie en gardant mouillées leurs nageoires postérieures, en battant l'air avec ces dernières ou en haletant (Bartholomew et Wilke, 1956; Irving *et al.*, 1962).

Une femelle adulte pesant 45 kg a une capacité aérobie lui permettant théoriquement de demeurer sous l'eau au plus environ 4 minutes et, après un tel plongeon, l'individu a besoin d'un temps de récupération de 20 minutes à la surface (Gentry, 2002). La grande taille des mâles leur permet de plonger plus longtemps et d'atteindre des proies vivantes à des profondeurs inaccessibles aux femelles, ce qui expliquerait également en partie pourquoi les mâles ne migrent pas à la fin de la saison de reproduction, comme le font les femelles et les jeunes (Gentry, 1998).

La croissance de l'otarie à fourrure du Nord dépend de la saison, la plus forte augmentation de la masse corporelle ayant lieu de mai à juillet, lors de sa migration dans les eaux côtières du nord de la Colombie-Britannique et de l'Alaska, en route vers les îles Pribilof (Trites et Bigg, 1996). Dans le cas des femelles, les réserves d'énergie constituées pendant cette période peuvent être importantes lors de la gestation et de l'allaitement, ce qui fait que l'abondance des proies dans les aires d'hivernage et le long des routes de migration pourrait être aussi importante pour le maintien des populations d'otaries à fourrure que celle des aires de reproduction (Trites et Bigg, 1996).

Les otaries à fourrure du Nord utilisent quelques lieux traditionnels de mise bas et d'accouplement et entreprennent, suivant une chronologie précise, des migrations annuelles structurées par âge et couvrant une grande partie du Pacifique Nord (Bigg, 1990; Baker *et al.*, 1995; Trites et Bigg, 1996). Leur cycle vital très structuré et le nombre limité de lieux de reproduction laissent supposer qu'elles ne s'adaptent pas particulièrement bien aux changements environnementaux. Toutefois, Gentry (1998) soutient que, en dépit de cette philopatrie, la capacité d'adaptation de l'otarie à fourrure du Nord pourrait être suffisante pour qu'elle change de lieu de reproduction et qu'elle se déplace occasionnellement vers de nouveaux lieux de reproduction lors des périodes de changements environnementaux.

## Déplacements et dispersion

Les otaries à fourrure du Nord entament leur migration en novembre, les femelles et les jeunes des deux sexes quittant les îles de reproduction et se dispersant dans tout le nord du Pacifique (Bigg, 1990) (figure 3). De novembre à mars, les otaries à fourrure se concentrent au large, le long de la marge continentale, restant généralement au nord du 35<sup>e</sup> parallèle nord environ. Les mâles adultes, quant à eux, restent dans les eaux septentrionales entourant les aires de reproduction avant de se déplacer éventuellement vers le golfe d'Alaska et l'est de l'océan Pacifique ou vers les Kouriles (Loughlin *et al.*, 1993; Gentry, 1998; Burton et Koch, 1999; Loughlin *et al.*, 1999). Les femelles adultes migrent vers le milieu du Pacifique dans la zone de transition, tandis qu'on peut trouver des jeunes partout dans le nord du Pacifique. Les routes migratoires des petits ne sont pas bien connues, mais il semble que leur migration soit très dispersée, et qu'elle pourrait dépendre des conditions météorologiques (Ragen *et al.*, 1995; Baker, 2007; Lea *et al.*, 2009). En novembre, les petits migrent vers le sud, empruntant les passages des Aléoutiennes pour gagner le Pacifique Nord; en janvier, on peut les apercevoir le long des côtes de la Colombie-Britannique, de l'État de Washington et du Japon (Scheffer, 1950; Lea *et al.*, 2009). Les petits peuvent rester en mer durant une période allant jusqu'à 22 mois avant de retourner à leur roquerie natale (Trites, 1989; Bigg, 1990; Gentry, 1998).

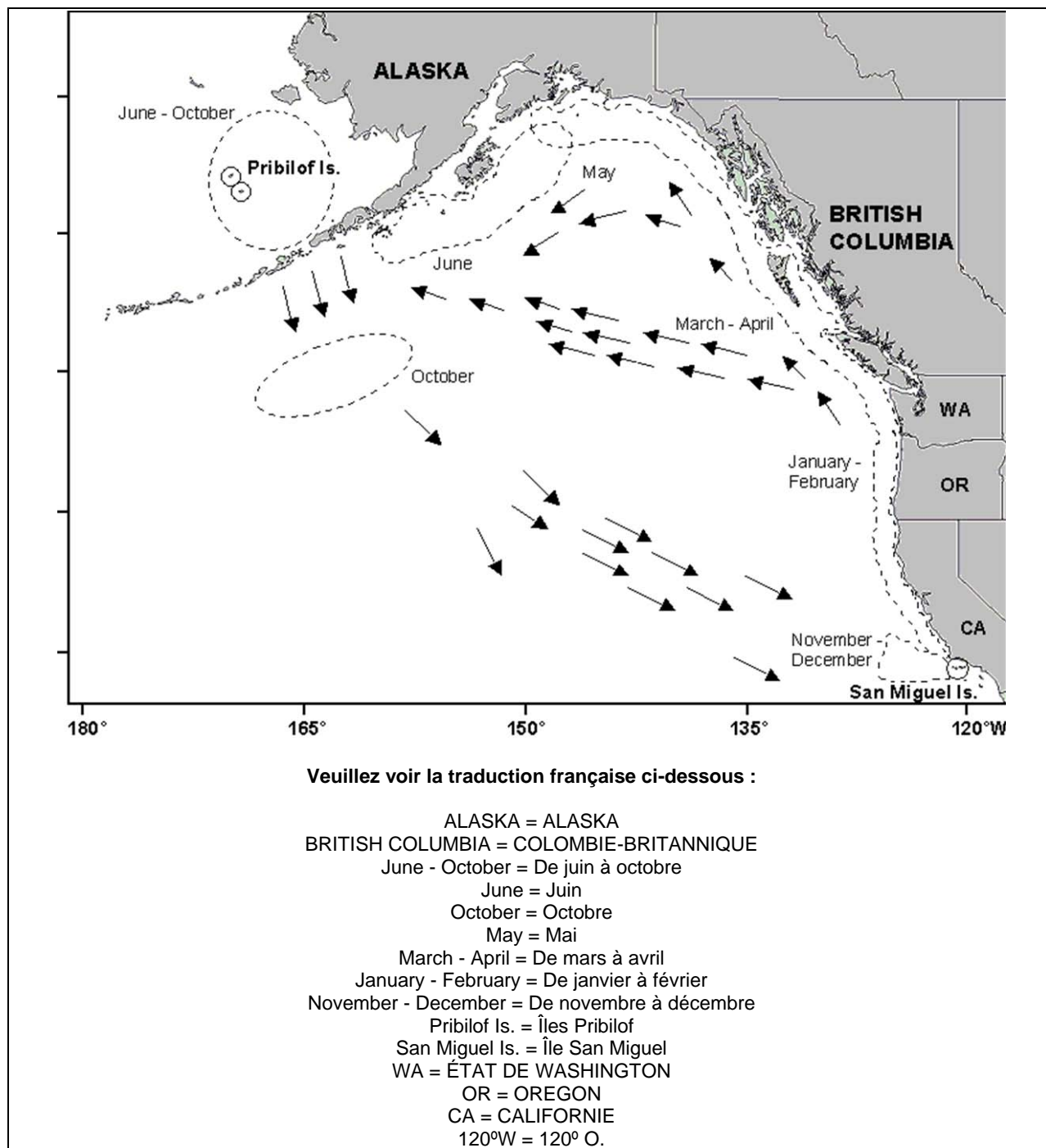


Figure 3. Migrations approximatives des otaries à fourrure du Nord de la population du Pacifique Est. D'après Gentry (1998). Les lignes pointillées indiquent la répartition en mer de la plupart des otaries de cette population, par mois.

Au printemps, les femelles rejoignent des zones situées le long du rebord de la plateforme continentale, d'où elles entament leur migration en direction du nord, vers leurs îles de reproduction dans la mer de Béring (Bigg, 1990; Trites et Bigg, 1996; Gentry, 1998). Les mâles adultes arrivent aux aires de reproduction à la mi-mai et les femelles gravides y arrivent en juin (Trites, 1992a; Trites et Bigg, 1996). Les jeunes et un certain nombre de femelles non reproductrices peuvent passer le début de l'été dans le Pacifique (French *et al.*, 1989; Bigg, 1990), se nourrissant dans la zone de transition entre les courants d'Oyashio et de Kuroshio (Gentry, 1998), sans retourner vers le nord avant le début d'août (Trites et Bigg, 1996).

Bien que l'otarie à fourrure du Nord soit généralement très fidèle à son lieu de reproduction (voir section **Structure spatiale et variabilité de la population**), retournant souvent au même endroit d'une roquerie pour se reproduire (Baker *et al.*, 1995; Gentry, 1998), il y a échange de mâles et de femelles entre les roqueries; on ne sait cependant pas dans quelle mesure. La philopatrie des femelles est plus grande que celle des mâles (Gentry, 1998).

Au cours de leur migration pélagique, les otaries à fourrure se dispersent largement dans le nord du Pacifique. Les femelles des roqueries des îles Bogoslof et Pribilof sont plus susceptibles d'hiverner en plus grand nombre le long de la côte ouest de l'Amérique du Nord, tandis que les femelles des aires de reproduction de l'Asie sont plus susceptibles d'hiverner en plus grand nombre dans l'ouest du Pacifique. Taylor *et al.* (1955) croient qu'environ 5 % des femelles se reproduisant sur les îles Pribilof hivernent au large de l'Asie, et les marques récupérées chez les individus récoltés suggèrent que 6 % des otaries au large du Japon provenaient des îles Pribilof (NPFSC, 1975 – cité dans Olesiuk, 2007). De tous les individus marqués pris au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord, 96 % ont été marqués sur les îles Pribilof, 4 % dans les Kouriles et 1 % sur l'île Robben (Lander et Kajimura, 1982, Delong, 1982 – cités dans Olesiuk, 2007). Un total de 225 otaries marquées ont été prises au large de l'État de Washington et de la Colombie-Britannique, et 97 % de ces individus venaient des îles Pribilof; les autres venaient des îles du Commandeur (Perez, 1997). Cependant, la récupération des marques peut ne pas refléter de façon précise les taux de dispersion, parce que le marquage ne s'est pas fait de la même façon dans tous les lieux de reproduction. Le nombre d'otaries marqué dans les îles Pribilof est plus grand que partout ailleurs (Olesiuk, 2007).

Des études télémétriques appuient le fait que les otaries à fourrure se dispersent dans le Pacifique Nord au cours de l'hiver. Baba *et al.* (2000) ont suivi trois otaries à fourrure femelles marquées aux îles du Commandeur. Deux de ces otaries ont hiverné dans les eaux asiatiques, tandis que la troisième s'est déplacée vers la partie est des Aléoutiennes, où les otaries à fourrure des îles Pribilof hivernent également. Loughlin *et al.* (1999) ont attaché des émetteurs satellitaires à huit otaries à fourrure adultes mâles et ont suivi leurs déplacements à partir des îles Pribilof jusqu'en février. Quatre de ces otaries se sont déplacées dans le golfe de l'Alaska, trois se sont déplacées vers les Kouriles, et l'autre est restée dans la mer de Béring. Ream *et al.* (2005) ont suivi les déplacements de 13 otaries à fourrure adultes femelles quittant les îles Pribilof et se

déplaçant dans l'océan vers leurs aires d'hivernage. Quatre des otaries ont hiverné dans la zone de transition au centre du Pacifique Nord, et sept autres ont hiverné dans les régions côtières de l'est du Pacifique Nord. Les marqueurs des deux autres otaries ont cessé d'émettre des signaux durant le déplacement vers le sud.

### **Relations interspécifiques**

On observe occasionnellement des otaries à fourrure du Nord dans les échoueries d'otaries de Californie (*Zalophus californianus*) et d'otaries de Steller (Kuzin *et al.*, 1977; Fiscus, 1983; Baird et Hanson, 1997; Trites, comm. pers., 2010). Cependant, les otaries de Steller partageant leur échouerie avec des otaries à fourrure du Nord dans les Kouriles semblent utiliser des sites plus bas et moins accidentés (Kuzin *et al.*, 1977).

Les lions de mer et d'autres mammifères marins des niveaux trophiques supérieurs peuvent être en compétition avec les otaries à fourrure pour leur nourriture. Bien que les régimes alimentaires de l'otarie de Californie et de l'otarie de Steller recoupent en grande partie celui de l'otarie à fourrure du Nord, il y a tout de même des différences importantes. Les otaries à fourrure se nourrissent davantage de poissons-proies et de juvéniles d'espèces de poissons de plus grande taille, tandis que les lions de mer se nourrissent d'espèces de poissons de plus grande taille et d'individus plus âgés. De plus, les lions de mer cherchent leur nourriture dans les zones littorales, alors que la plupart des otaries à fourrure le font dans la plateforme continentale extérieure et sur le rebord de la plateforme continentale (Gentry, 1998). En dépit de ces différences géographiques, les otaries à fourrure et les lions de mer se nourrissent de nombreuses espèces communes de proies migratrices, dans différentes parties de leurs aires de répartition (par exemple le hareng et le saumon du Pacifique – Olesiuk, 2007). De même, le phoque commun fait sa proie de plusieurs des mêmes espèces de poissons migrateurs, lorsque ces derniers retournent dans les zones côtières pour frayer (Olesiuk, 2007). Malgré cette possible compétition, on en sait peu sur l'incidence d'un tel chevauchement des régimes alimentaires sur les populations de Pinnipèdes.

## **TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS**

### **Activités et méthodes d'échantillonnage**

Les populations d'otaries à fourrure du Nord sont évaluées dans les colonies de reproduction, le nombre d'otaries à fourrure du Nord hivernant dans les eaux canadiennes étant calculé d'après les données de surveillance des colonies de reproduction (Olesiuk, 2007). Bien que les otaries à fourrure en eaux canadiennes proviennent principalement des îles de reproduction de l'Alaska (Bigg, 1990), la proportion des otaries traversant les eaux canadiennes en provenance de l'Alaska reste inconnue.



Les comptes de petits sont souvent utilisés comme indices de population pour les Pinnipèdes (Berkson et DeMaster, 1985), et représentent une estimation minimale du nombre de femelles reproductrices des espèces polygynes. La population totale d'otaries à fourrure du Nord (de tous les âges) est calculée d'après le nombre estimé de petits dans les roqueries, qui est multiplié par les facteurs d'extrapolation établis par l'analyse de la table de survie (Lander, 1980b; Lander, 1981). Le National Marine Fisheries Service des États-Unis utilise les comptes bisannuels de petits sur les îles Saint-Paul et Saint-George (îles Pribilof) pour faire un suivi des tendances démographiques des otaries à fourrure se reproduisant dans les îles de l'Alaska (Angliss et Outlaw, 2005). Les nombres de petits sont estimés à l'aide de méthodes de marquage-réobservation. On crée les marques en rasant les têtes des petits afin d'exposer la bourre, plus claire (Towell *et al.*, 2006). La surveillance des îles de reproduction inclut également le compte des mâles vivant au sein d'un harem et des mâles (périphériques) sans partenaire sexuelle (Lander, 1980b). Les petits n'étant pas comptés chaque année dans toutes les roqueries, ce sont des estimations minimales qui sont produites, établies selon le facteur d'extrapolation multiplié par le nombre combiné des comptes de petits les plus récents. Aucun coefficient de variation (CV) intégrant la variance causée par le facteur d'extrapolation n'est disponible pour l'île Bogoslof, ni pour les îles Pribilof (NMFS, 2007); un CV par défaut de 0,2 (CV [N]) est donc utilisé pour calculer une population minimale estimée à l'aide d'une équation (équation 1) tirée des directives du prélèvement biologique potentiel produites en 1997 par Wade et Angliss (voir Allen et Angliss, 2009 pour obtenir des précisions).

## **Abondance**

En 2004–2005, la population mondiale d'otaries à fourrure du Nord était estimée à environ 1,1 million d'individus (NMFS, 2007). Sur ce nombre, environ 44 % sont des individus matures; cependant, chez cette espèce fortement polygyne, ce ne sont pas tous les mâles qui se reproduisent (tableau 2). La population totale se divise en six lieux de reproduction (figure 2). En Russie, les colonies d'otaries à fourrure du Nord se reproduisant dans l'île Robben et dans les Kouriles représentent chacune environ 10 % de la population mondiale, alors que les individus des îles du Commandeur représentent environ 22 % de la population mondiale. En Alaska, les deux aires de reproduction des îles Pribilof et de l'île Bogoslof représentent environ 52 % et 5 % de la population mondiale, respectivement, et les otaries à fourrure du Nord se reproduisant dans l'île San Miguel, moins de 1 % de la population mondiale (Olesiuk, 2007). L'état des stocks à chacune de ces aires de reproduction varie, mais la plupart sont stables ou en croissance, à l'exception du stock des îles Pribilof qui connaît un déclin (NMFS, 2007).

Aux fins de gestion, les otaries à fourrure du Nord sont généralement divisées en deux populations : la population du Pacifique Ouest et la population du Pacifique Est (la population de San Miguel est habituellement considérée séparément). On pense que les otaries se reproduisant en Russie migrent et hivernent principalement le long de la côte asiatique, dans les Aléoutiennes et le centre du Pacifique, alors que les otaries se reproduisant en Alaska et en Californie migreraient principalement vers le centre du Pacifique, le long des Aléoutiennes et le long des côtes de la Colombie-Britannique, de l'État de Washington, de l'Oregon et de la Californie (Bigg, 1990; Gentry, 1998). On estime que, de manière générale, les otaries à fourrure du Nord de l'ensemble des roqueries se mélangent dans le centre-nord du Pacifique et de la mer de Béring (NMFS, 2007).

L'abondance des otaries à fourrure du Nord dans les îles Pribilof a diminué considérablement durant les 45 dernières années. Entre 1940 et 1959, on y recensait plus de 2 millions d'individus (Briggs et Fowler, 1984). En 2000, une estimation de l'abondance minimale pour les effectifs totaux (tous les âges) d'otaries à fourrure du Nord dans le nord-est du Pacifique était de 941 756 individus (Angliss et Lodge, 2002). En 2002, ce nombre a diminué pour s'établir à 888 120 individus (Angliss et Lodge, 2003), et le déclin a continué jusqu'en 2005 (709 881 individus – Angliss et Outlaw, 2007) et 2006 (654 437 individus – Angliss et Outlaw, 2007). L'évaluation de 2007, qui était fondée sur les comptes de petits effectués en 2002 sur l'île Sea Lion Rock, en 2006 sur les îles Saint-Paul et Saint-George et, en 2007, sur l'île Bogoslof, était de 676 416 individus (Allen et Angliss, 2009). Même si cette valeur représente une légère augmentation de l'abondance, cette augmentation n'a pas été considérée comme suffisante pour déterminer que le déclin général avait cessé – parce que les petits des colonies en déclin des îles Pribilof (évaluées tous les deux ans) n'avaient pas été comptés cette année-là (Allen et Angliss, 2009). L'évaluation de 2008, à savoir environ 653 000 individus, a été dérivée de la somme des petits comptés sur les Îles Pribilof et l'île Sea Lion Rock en 2008 (Towell et Ream, 2008) et sur l'île Bogoslof depuis 2007 (Allen et Angliss, 2009).

## **Fluctuations et tendances**

Depuis la découverte des stocks par les Européens, la population d'otaries à fourrure du Pacifique Est a connu trois déclinés majeurs. En 1742, lorsque les îles Pribilof ont été découvertes, on estime qu'il y avait entre 2 et 3 millions d'otaries (Lander et Kajimura, 1982; Roppel, 1984). Le premier déclin s'est produit sous la gouverne russe. En 1786, des Aléoutes furent introduits sur les îles Pribilof et y ont chassé, durant les 40 années suivantes, une moyenne annuelle de 100 000 otaries, principalement des petits (Roppel, 1984). Cette récolte a continué jusqu'en 1822, date à laquelle on a imposé des limites pour la récolte et mis en œuvre une politique qui ne permettait de chasser que les mâles immatures. En 1867, année où les États-Unis ont acheté l'Alaska à la Russie, la population d'otaries à fourrure était presque revenue à ses effectifs historiques, et une moyenne de 30 000 à 35 000 mâles immatures étaient tués chaque année (Scheffer *et al.*, 1984).

Le deuxième déclin s'est produit à partir de 1867, avec la prise de possession de l'Alaska par les États-Unis, et la chasse d'otaries à fourrure s'est poursuivie sans réglementation, avec environ 240 000 individus tués dans la seule année 1868. Les otaries à fourrure du Nord furent aussi chassées en mer, où au moins 800 000 individus, principalement des femelles adultes, ont été tués de 1868 à 1911. Un grand nombre de ces otaries ont été prises au large de la côte de la Colombie-Britannique (Scheffer *et al.*, 1984). Au début du XX<sup>e</sup> siècle, moins de 300 000 individus se reproduisaient dans les îles Pribilof, et la colonie risquait de s'éteindre (Kenyon *et al.*, 1954; Lander et Kajimura, 1982). Un moratoire interdisant la chasse aux otaries à fourrure du Nord a été instauré (de 1911 à 1917) et, ultérieurement, des restrictions ont été imposées, limitant la chasse aux otaries à celle des mâles immatures à terre (Roppel, 1984).

Le moratoire et les restrictions en matière de chasse ont permis de faire augmenter la population d'otaries à fourrure des îles Pribilof, qui a atteint 2,2 millions d'individus dans les années 1950 (Lander, 1980b, Briggs et Fowler, 1984). Les effectifs ayant cessé d'y croître, on a mis en œuvre en 1957 un programme de réduction du troupeau qui s'appuyait sur des concepts théoriques concernant l'effet de la densité d'individus sur les populations sauvages. Ce programme était basé sur des hypothèses selon lesquelles un plus petit troupeau présenterait des taux de gravidité et de survie plus élevés (Lander, 1981). Le troisième déclin a alors commencé. Entre 1956 et 1968, plus de 300 000 femelles ont été tuées dans les îles Pribilof (Lander, 1980b; Roppel, 1984), et 16 000 autres individus l'ont été en mer entre 1958 et 1974 (York et Hartley, 1981). L'initiative ne parvint toutefois pas à faire augmenter la productivité de la population, et la politique de chasse exclusive des mâles a été instaurée de nouveau en 1969 (figure 4; Roppel, 1984; Trites et Larkin, 1989). La récolte commerciale des mâles immatures a cessé en 1973 dans l'île Saint-George et en 1984 dans l'île Saint-Paul (Trites et Larkin, 1989).

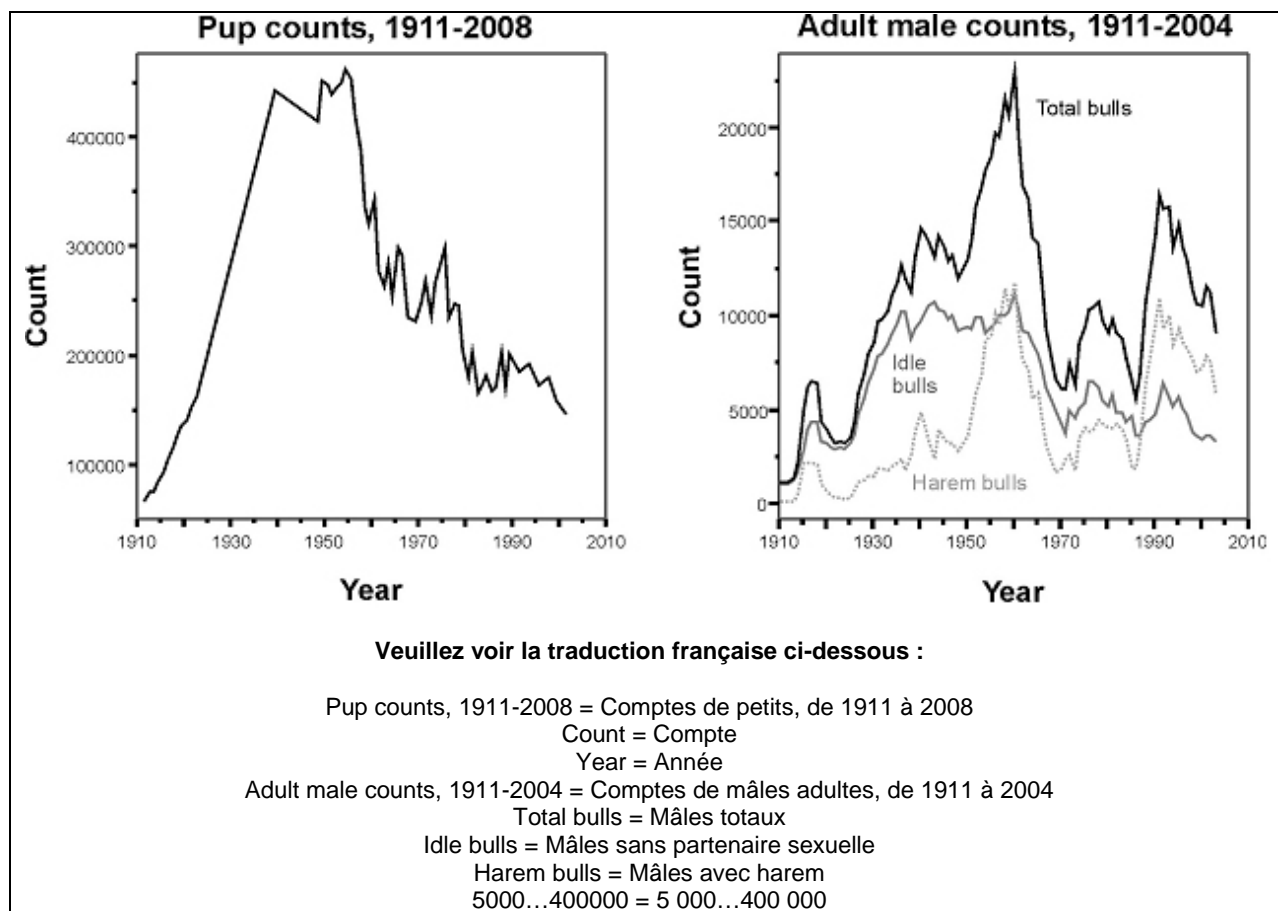


Figure 4. Comptes de petits (de 1911 à 2008) et de mâles adultes (de 1911 à 2004) sur l'île Saint-Paul (modifiés d'après les données du U.S. National Marine Fisheries Service). Le déclin de la production de petits a commencé après une récolte expérimentale de femelles menée durant les années 1950. Malgré de brèves périodes de rétablissement et de stabilité depuis cette époque, les effectifs ont recommencé à diminuer fortement en 1998.

En 1992, le nombre d'otaries à fourrure du Nord sur les îles Pribilof était estimé à presque un million d'individus (Loughlin, 1992; Baird et Hanson, 1997). Au milieu des années 1990, la population y est demeurée relativement stable et comptait environ 973 000 individus en 1998 (Robson, 2000). Toutefois, entre 1998 et 2002, la production de petits a diminué de 5,1 % par année sur l'île Saint-Paul, et de 5,4 % par année sur l'île Saint-George, et la production totale de petits dans les îles Pribilof a diminué de 5,2 % par année (NMML, 2002). En 2002, le compte de petits s'élevait à moins de 200 000 individus, effectif le plus bas en dix ans (Angliss et Lodge, 2003).

Le nombre de petits nés en 2004 sur l'île Saint-Paul a été estimé à 122 825 (erreur-type = 1 290), ce qui représente une baisse de 15,7 % par rapport à l'estimation de 2002, et de 22,6 % par rapport à celle de 2000 (Angliss et Outlaw, 2005). Le nombre de petits nés en 2004 sur l'île Saint-George a été estimé à 16 876 (erreur-type = 415), ce qui représente une baisse de 4,1 % par rapport à l'estimation de 2002, et de 16,4 % par rapport à celle de 2000. Le nombre total de petits nés dans les îles Saint-Paul et Saint-George (en utilisant un multiplicateur de 4,5) donne une estimation de la population totale en 2004 d'environ 625 000 individus de tous âges. Le nombre estimé de petits pour les deux îles a diminué de 6,0 % par année, de 1998 à 2004 (figure 4; NMFS, 2004b).

Les comptes de petits subséquents ont indiqué une tendance continue à la baisse. En 2006, le compte de petits sur les îles Saint-Paul et Saint-George était de 127 007 petits, c'est-à-dire environ 9 % de moins qu'en 2004, et, en 2008, il était près de 5 % plus faible, soit de 121 000 petits (tableau 1). Les comptes de petits sur l'île Sea Lion Rock, dans les îles Pribilof, ont baissé de 3,3 % par année, de 1994 à 2008 (Towell et Ream, 2008).

Tableau 1. Comptes récents de petits sur les îles de reproduction de l'Alaska, stock de l'est du Pacifique Nord de l'otarie à fourrure du Nord, *Callorhinus ursinus* (Angliss et Allen, 2007; Towell et Ream, 2008).

	Île Saint-Paul	Île Sea Lion Rock	Île Saint-George	Île Bogoslof	Somme des comptes les plus récents
1992	182 437	10 217	25 160	898	218 712
1994	192 104	12 891	22 244	1 472	228 711
1996	170 125		27 385	1 272	211 673
1998	179 149		22 090	5 096	219 226
2000	158 736		20 176		196 899
2002	145 716	8 262	17 593		176 667
2004	122 825		16 876		153 059
2005				12 631	160 594
2006	109 937		17 070		147 890
2007				17 574	152 867
2008	102 674	6 741	18 160		145 149

Entre 2002 et 2003, le nombre de mâles adultes a chuté de 13,4 % sur l'île Saint-George et de 2,8 % sur l'île Saint-Paul (tableau 2, NMML, 2003). Le nombre total de mâles adultes présents sur les îles Pribilof s'élevait à 9 978 en 2004, ce qui représente un déclin de 23,8 % en un an (tableau 2; NMML, 2004). Ce compte de mâles adultes est le plus bas jamais relevé depuis 1930, où on avait récolté, seulement trois à cinq ans auparavant, plus de 20 000 jeunes mâles par année. Trites et Larkin (1989) ont suggéré que le déclin général des comptes de petits sur les îles Pribilof était largement attribuable au faible taux de survie des jeunes. De même, Olesiuk (2007) a constaté que de faibles taux de survie des petits pouvaient expliquer le déclin de la production de petits sur les îles Pribilof, mais il a proposé que d'autres très modestes changements dans les indices vitaux puissent aussi expliquer le déclin. Les comptes de mâles de 2004 à 2008 ont été stables (tableau 2), et un nombre important et inhabituel de jeunes et de mâles préreproducteurs ont été vus en 2007 dans certaines échoueries, du côté nord de l'île Saint-George (Towell et Ream, 2008).

Tableau 2. Comptes de mâles avec harem et de mâles sans partenaire sexuelle sur les îles Saint-Paul et Saint-George, de 1997 à 2008 (Fritz *et al.*, 2008; Towell et Ream, 2008).

	Avec harem	Sans partenaire sexuelle
1997	5 974	10 034
1998	5 878	9 480
1999	4 819	8 505
2000	4 517	8 298
2001	4 231	8 770
2002	4 568	9 142
2003	4 368	8 730
2004	4 046	5 932
2005	4 420	6 445
2006	4 389	6 933
2007	4 312	5 829
2008	4 924	5 688

La récolte systématique de jeunes mâles sur les îles Pribilof a probablement fait baisser le nombre de mâles dans la population de l'est du Pacifique Nord. Le fait d'avoir mis fin à la récolte des jeunes mâles a fait augmenter l'espérance de vie des mâles dans les classes d'âge plus jeune, et la proportion de mâles âgés dans la population aurait changé, faisant donc augmenter le rapport entre le nombre total d'individus et le nombre de petits (Olesiuk, 2007). Par conséquent, les multiplicateurs utilisés pour le calcul du nombre total d'otaries et du nombre d'otaries adultes des deux sexes, au moyen du nombre de naissances, auraient augmenté (le multiplicateur pour les femelles adultes ne changerait pas beaucoup). Les multiplicateurs du nombre de petits utilisés présentement sont donc calculés pour des populations dans lesquelles il n'y a aucune récolte de jeunes (Lander, 1981; Loughlin *et al.*, 1994).

De plus, si les mâles et femelles adultes entrent en compétition pour la nourriture (on ne sait pas dans quelle mesure ils le font), et si les ressources alimentaires limitent la survie ou la productivité des femelles (ce qui est probable), l'élimination d'un grand nombre de jeunes mâles pourrait avoir entraîné une plus grande population de femelles que si la chasse aux mâles n'avait pas eu lieu. Ainsi, la production de petits sous le régime de récolte de jeunes mâles aurait pu se maintenir à des taux anormalement élevés. Dans ces circonstances, le fait d'avoir mis fin à la récolte de jeunes mâles au début des années 1980 aurait permis 1) que la répartition par âge des mâles passe à un âge et à une masse moyens plus élevés; 2) que la proportion numérique de mâles dans le stock augmente; 3) que la masse proportionnelle de mâles augmente (de manière géométrique). La pression accrue qui en résulte sur les proies (si on présume qu'il existe de la compétition entre les sexes) aurait fait diminuer le taux de première gravidité et le taux de survie des petits. Tôt ou tard, le nombre de femelles adultes et la production de petits auraient diminué, même si les taux de gravidité s'étaient rétablis (pour plus de précisions, voir Olesiuk, 2007).

Le fait d'avoir mis fin à la chasse aux mâles a peut-être affecté la population d'une quelconque façon. Dans le cas d'un arrêt de la chasse aux jeunes mâles, il faut augmenter les multiplicateurs servant au calcul des effectifs de la population au moyen des comptes de petits (parce que les mâles deviennent plus abondants), que les mâles et les femelles entrent en compétition ou non pour les proies (et que les taux de gravidité diminuent ou non). Cependant, si les mâles et les femelles entrent en compétition pour les proies, le fait d'avoir mis fin à la chasse aux mâles a peut-être entraîné une diminution du taux de gravidité (parce que les proies sont devenues limitées pour les femelles) et réduit la production de petits, même lorsque l'approvisionnement en nourriture était constant.

Certains changements dans la structure de la population, causés par la compétition entre les mâles et les femelles, ont peut-être contribué à la diminution des comptes de petits sur les îles Pribilof durant les années 1980 et 1990. Cependant, de 1980 à 2000, la production de petits est demeurée relativement stable, et les changements relatifs à la production de petits associés à la fin de la récolte de jeunes mâles devraient avoir été terminés à la fin des années 1990. L'effet de l'arrêt de la chasse aux mâles pourrait donc expliquer les 12 à 13 années de déclin général, mais la production de petits a continué à baisser de 1992 à 2008 (tableau 1). De plus, si la compétition avait affecté le taux de gravidité, le déclin aurait été faible par comparaison au déclin 4 ou 5 fois plus élevé de la production des petits observé sur les îles Pribilof à partir de la fin des années 1950.

En 2005, le compte de petits sur l'île Bogoslof était presque 2,5 fois plus grand que celui de 1998, ce qui équivalait à une augmentation d'environ 14 % par année. De même, l'augmentation de la production de petits en 2007 était 1,4 fois plus grande qu'en 2005, ce qui représentait une augmentation d'environ 17 % par année (tableau 1). Ces augmentations ont dépassé le taux maximal de 8,6 % par année, qui correspond au taux auquel on pense que les effectifs d'une espèce augmentent naturellement, ce qui indique que la croissance de la colonie d'otaries sur l'île Bogoslof

est en partie causée par l'immigration (Lloyd *et al.*, 1981; Loughlin et Miller, 1989; Ream *et al.*, 1999). Par ailleurs, malgré sa croissance rapide depuis sa formation, la colonie d'otaries qui se reproduisent sur l'île Bogoslof occupe de nos jours la majeure partie de l'espace disponible sur cette minuscule île volcanique (A. Trites, comm. pers., 2010) et produit encore quelques petits par comparaison aux centaines de milliers de petits dénombrés autrefois sur les îles Pribilof.

On a calculé une tendance générale de la population en termes de changements récents dans le nombre d'otaries à fourrure du Nord dans les lieux de reproduction de l'Alaska (annexe 1); on a ajusté les courbes de tendance exponentielle distinctes aux comptes de petits de 1998 à 2008 sur l'île Saint-Paul (changement moyen de  $-5,7\%$  par année), l'île Saint-George (de  $-2,2\%$  par année), l'île Sea Lion Rock (de  $-3,3\%$  par année) et l'île Bogoslof (de  $+13,7\%$  par année), on a calculé la somme des valeurs ajustées et ajusté de nouveau la courbe de tendance exponentielle à cette somme. Le taux de changement qui en a résulté était de  $-4,1\%$  par année, et le déclin sur 10 ans (de 1998 à 2008), de  $-34,1\%$ . Cette tendance composée ne peut pas être extrapolée, car ces composantes se dirigent dans différentes directions et à différentes vitesses; elle a été calculée pour obtenir un résumé des changements récents au sein de la population.

Aux fins de l'analyse de la tendance sur 30 ans (3 générations), on a pris en compte les effets possibles de la fin de la récolte de jeunes mâles. Le multiplicateur pour les effectifs totaux établis selon les comptes de petits, pour une population présumée stable sous le régime de récolte, a été de 3,8 (Lander, 1981), et a été changé de façon linéaire avec le temps pour s'établir à 4,5, à savoir la valeur du multiplicateur pour une population non chassée (Loughlin *et al.*, 1994), durant les 15 années qui ont suivi la fin de la récolte. Les multiplicateurs ont été appliqués distinctement aux comptes de petits sur les îles Saint-Paul et Saint-George, et une tendance exponentielle a été ajustée à la somme des effectifs totaux. Le résultat a été une diminution de  $36,2\%$  des effectifs totaux (pour l'ensemble des classes d'âge) sur 30 ans (de 1978 à 2008). Cette valeur concorde avec le déclin estimé par une analyse semblable sur 10 ans (de 1998 à 2008), parce que le modèle exponentiel s'ajuste mal aux données sur 30 ans, semblant sous-estimer la diminution pour la plus longue période (annexe 1). En raison du déclin passé et continu de la production des petits, le nombre d'otaries à fourrure du Nord se reproduisant en Alaska risque de continuer à diminuer.



Par conséquent, la diminution de l'abondance des otaries durant 30 ans serait en partie attribuable à la fin de la récolte de jeunes mâles, malgré l'effet possible de cette diminution sur la structure selon le sexe et selon la masse de la population (Olesiuk, 2007). Cependant, les déclinés les plus importants des effectifs totaux sur les îles Pribilof n'étaient pas étroitement liés à la fin des plus grandes récoltes de mâles, mais ont eu lieu avant ou beaucoup plus tard. Durant la période de 30 ans, les comptes de petits sur l'île Pribilof ont diminué de 37 % entre 1978 et 1983 et de 40 % entre 1998 et 2008 (figure 5). Entre 1984 et 1998, c'est-à-dire durant les 14 années qui ont suivi la fin de la récolte sur l'île Saint-Paul, les comptes de petits étaient généralement stables, et les effectifs totaux calculés, y compris la tendance dans les multiplicateurs, ont augmenté légèrement (annexe 1).

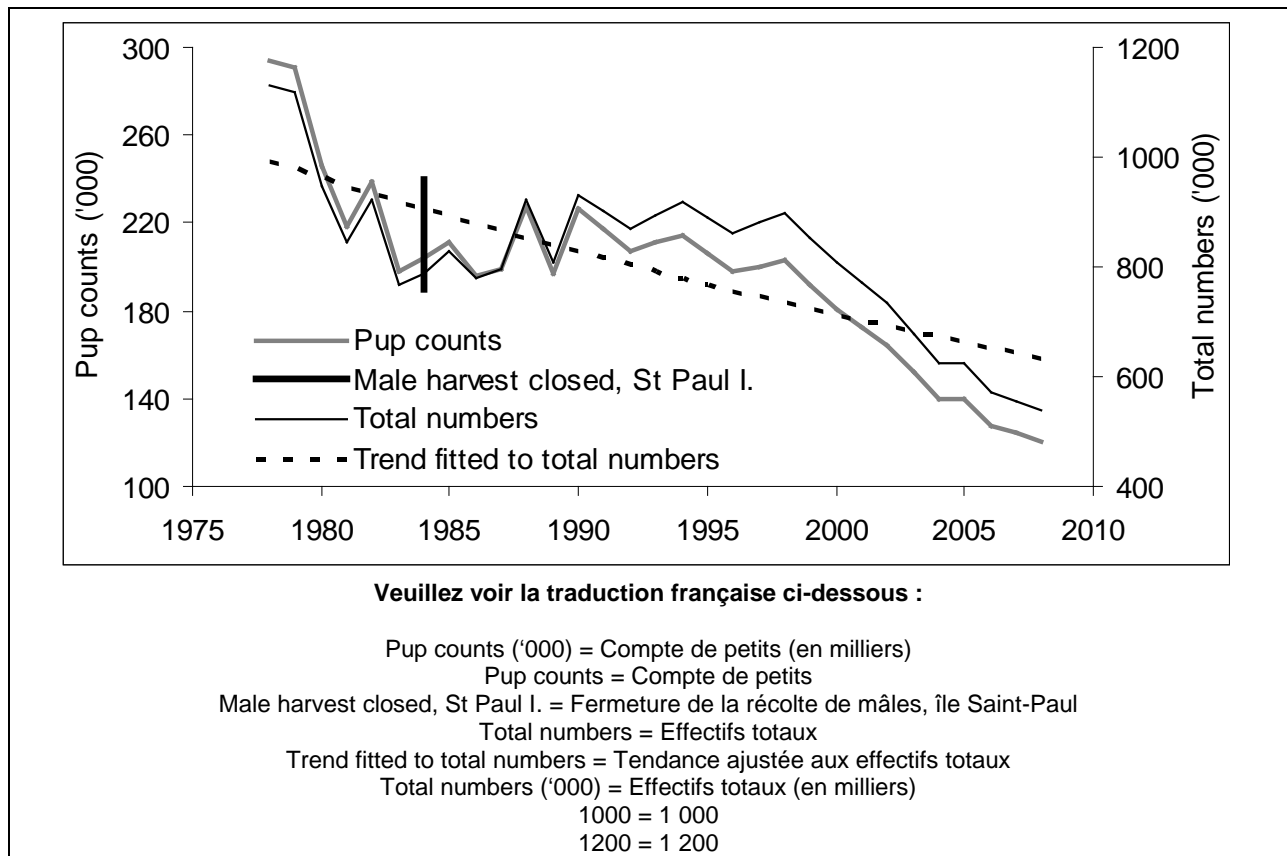


Figure 5. Compte de petits et effectifs totaux estimés d'otaries à fourrure du Nord, îles Saint-Paul et Saint-George, de 1978 à 2008. La différence entre les deux tracés indique dans quelle mesure la diminution des comptes de petits amplifie le déclin des effectifs totaux.

Olesiuk (2007) a suggéré que, en raison du mélange et de la dispersion des otaries, l'évaluation de la population d'otaries à fourrure du Nord devrait tenir compte du statut des otaries dans l'ensemble des colonies d'otaries reproductrices et pas seulement dans celles du Pacifique Est et de la mer de Béring. Par conséquent, il a examiné le taux de déclin dans la population mondiale d'otaries à fourrure du Nord en appliquant les multiplicateurs de population (voir Olesiuk, 2007) appropriés (individus chassés et individus non chassés) aux comptes de petits pour chacun des lieux de reproduction septentrionaux. Il a estimé que l'abondance mondiale des otaries à fourrure du Nord avait diminué de 27 % durant les 30 dernières années (3 générations), passant de 1,7 million de 1972 à 1976 à 1,2 million de 2002 à 2006. Cette estimation contraste avec le déclin de 38 % de la production de petits observé dans le Pacifique Est durant la même période. La différence est peut-être attribuable au fait que les plus grandes colonies se sont composées d'individus plus âgés après la fin de la chasse commerciale (Olesiuk, 2007). De plus, Olesiuk a calculé que si seulement les individus matures (femelles de 4 ans et plus et mâles de 6 ans et plus) étaient utilisés pour le calcul de l'indice de la taille de la population, la population mondiale d'otaries à fourrure du Nord aurait diminué de 23 % durant les 30 dernières années (Olesiuk, 2007). Olesiuk (2007) n'a pas calculé le taux de déclin de l'abondance des otaries à fourrure du Nord matures aux lieux de reproduction en Alaska, mais a remarqué que le déclin de la production des petits observé sur les îles Pribilof durant les années 1960 et 1970 ne pouvait s'expliquer par l'émigration. Même si ces calculs permettent d'estimer le nombre d'otaries matures dans la population mondiale, chez une espèce fortement polygyne caractérisée par des sex-ratios des reproducteurs asymétriques, telle l'otarie à fourrure du Nord, ce ne sont pas tous les mâles matures qui se reproduisent; il faut donc utiliser une estimation plus faible du nombre d'individus matures pour tenir compte de ce facteur (COSEPAC, 2010).

Si on se sert de la méthode présentée dans l'annexe 1, le déclin total des otaries à fourrure du Nord (pour l'ensemble des classes d'âge) pour l'ensemble des roqueries situées aux États-Unis (y compris celle de l'île San Miguel) est de -28 %, de 1978 à 2008 (P. Olesiuk, comm. pers., 2010).

### **Immigration de source externe**

L'abondance générale des otaries à fourrure du Nord rend peu probable la disparition de l'espèce dans les eaux canadiennes dans un avenir prévisible. À condition que les populations des îles Bogoslof et San Miguel demeurent stables, les otaries de ces colonies, ainsi que les individus des colonies de reproducteurs stables ou en croissance du Pacifique Ouest, garantissent la présence d'otaries dans les eaux canadiennes, même si le déclin des effectifs sur les îles Pribilof continue.

Même si les otaries à fourrure du Nord sont extrêmement fidèles à leurs lieux de reproduction (Gentry, 1998), au cours des 50 dernières années, de nouvelles colonies se sont établies sur les îles Bogoslof et San Miguel, et les colonies des Kouriles se sont rétablies (Peterson *et al.*, 1968; Loughlin et Miller, 1989). Une analyse génétique récente d'os d'otaries subfossilisés prélevés dans des amas de débris le long de la côte ouest de l'Amérique du Nord laisse penser que, malgré la disparition de l'espèce dans une grande partie de l'aire de répartition du Pacifique Nord-Est il y a 200 à 800 ans, les otaries ont été capables de former de nouvelles colonies de reproducteurs et de maintenir leur diversité génétique (Pinsky *et al.*, 2010). Cette analyse génétique et les études télémétriques (voir par exemple Baba *et al.*, 2000) ainsi que la récupération d'étiquettes provenant des nageoires d'otaries prises par la chasse commerciale (voir une analyse dans Olesiuk, 2007) laissent penser que l'émigration d'otaries depuis des lieux de reproduction stables ou en croissance de l'Asie représente un possible effet d'une immigration de source externe même si, à l'échelle mondiale, l'otarie à fourrure du Nord est considérée comme une espèce vulnérable par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (voir la section **Protection et statuts légaux**).

## MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

On ne connaît pas la cause ou les causes des récents déclin de la population d'otaries à fourrure du Nord sur les îles Pribilof, même si plusieurs facteurs y ont probablement contribué et ont peut-être eu un effet synergique (Trites, 1992b). De plus, l'importance relative des menaces et des facteurs limitatifs peut avoir changé avec le temps. On pense que les principales menaces qui auraient favorisé les déclin seraient les débris et les engins de pêche abandonnés, dans lesquels les individus peuvent se prendre, et les interactions avec les pêches, la quantité limitée de proies et les changements climatiques. Les contaminants, les déversements d'hydrocarbures et peut-être la prédation par l'épaulard constituent d'autres menaces et facteurs limitatifs.

Des changements du taux de survie des femelles adultes et des jeunes sont peut-être à l'origine du déclin continu des effectifs d'otaries à fourrure du Nord qui se reproduisent sur les îles Pribilof (York et Hartley, 1981; Trites et Larkin, 1989; Trites, 1992b; Olesiuk, 2007). Toutefois, on n'en connaît peu sur les facteurs qui affectent la survie des otaries à fourrure du Nord, principalement lorsque les individus se trouvent en dehors de la mer de Béring (Calambokidis et Gentry, 1985; Trites, 1992b; Trites, 1992c). Par analogie avec l'otarie de Steller, les plus importants facteurs limitatifs récents (de 1998 à 2008) sont probablement la prédation par l'épaulard (Springer *et al.*, 2003) et les changements de qualité des proies et de quantité de proies (DeMaster et Atkinson, 2002; NRC, 2003; Trites et Donnelly, 2003).

## Déchets et engins de pêche abandonnés dans lesquels les individus peuvent se prendre

Les déchets et engins de pêche abandonnés dans lesquels les individus peuvent se prendre ainsi que les interactions avec les pêches commerciales ont peut-être contribué au déclin des otaries à fourrure du Nord depuis le milieu des années 1970 jusqu'au début des années 1990 (Fowler 1982; idem, 1987; Trites et Larkin, 1989; Laist, 1997); cependant, l'importance de l'enchevêtrement dans des déchets et engins de pêche comme cause de mortalité semble avoir diminué dans le temps (Allen et Angliss, 2009). De 1978 à 1988, dans le Pacifique Nord, une moyenne de 22 otaries à fourrure du Nord par année ont été tuées accidentellement dans les pêches commerciales de poissons de fond au chalut étrangères ou pratiquées conjointement par les Américains et des étrangers (Perez et Loughlin, 1991). Par ailleurs, les pêches étrangères au filet dérivant en haute mer ont été responsables de la mort accidentelle d'un grand nombre d'otaries à fourrure du Nord (probablement des jeunes), estimé à 5 200 individus (IC à 95 % : de 4 500 à 6 000) pour 1991 (Larntz et Garrott, 1993). Ces pêches au chalut ne sont plus légales, mais il arrive qu'elles soient pratiquées illégalement (Angliss et Lodge, 2003). La pêche commerciale au filet dans les eaux internationales du Pacifique Nord a fortement diminué dans les dernières années, et on pense que le nombre de prises accidentelles d'otaries à fourrure du Nord dans ce type de pêche est négligeable (Allen et Angliss, 2009). Même si l'importance de l'enchevêtrement dans des déchets et engins de pêche a diminué, le problème persiste (Gelatt et Lowry, 2008).

On a étudié l'enchevêtrement de femelles adultes (voir par exemple DeLong *et al.*, 1988; Robson *et al.*, 1996; Kiyota et Baba, 2001), de mâles adultes (Zavadil *et al.*, 2003) et de jeunes mâles (Scordino et Fisher, 1983; Scordino, 1985; Fowler *et al.*, 1992; Stepetin *et al.*, 2000) sur les îles Pribilof. Kiyota et Baba (2001) ont signalé que, de 1991 à 1994, 0,013 % des femelles sur l'île Saint-Paul s'étaient prises dans des déchets et engins de pêche et que 0,029 % des femelles présentaient des cicatrices indiquant un enchevêtrement antérieur. Les chaluts constituaient la source la plus fréquente d'enchevêtrement (Kiyota et Baba, 2001). Fowler *et al.* (1994) ont étudié l'enchevêtrement de jeunes mâles sur l'île Saint-Paul en 1992 et mentionné un taux d'enchevêtrement de 0,29 %. Ils ont suggéré qu'un individu enchevêtré voyait ses chances de survivre réduites de moitié par comparaison à un individu non enchevêtré. L'incidence de l'enchevêtrement est passée d'une faible valeur de 0,15 % en 1967 à une valeur élevée de 0,72 % en 1975, puis a diminué abruptement à environ 0,30 % par la suite (Fowler *et al.*, 1994).

Bien que l'on ne connaisse pas l'ampleur de ce problème en mer, il y a probablement un grand nombre d'otaries qui se prennent dans les déchets et engins de pêche et en meurent, et cela pourrait causer une forte mortalité (Laist, 1997). Même si on pense que les otaries à fourrure du Nord âgées de moins de 2 ou 3 ans sont plus susceptibles de se prendre dans des déchets et engins de pêche que les adultes (Fowler, 1987), cette hypothèse n'a pas pu être confirmée par les tests effectués, ce qui laisse penser que le problème de l'enchevêtrement n'est probablement pas la seule cause du déclin de la population sur les îles Pribilof (Trites, 1992b).

## Quantité limitée de proies

Les changements des courants océaniques et de la température des eaux, les pêches commerciales et la réduction extrêmement importante des populations de Cétacés à fanons sont des facteurs qui pourraient avoir contribué à modifier le bassin de proies ou les taux de prédation dans les écosystèmes du Pacifique Nord et de la mer de Béring (Trites *et al.*, 1999; Benson et Trites, 2002; Hunt Jr. *et al.*, 2002; Springer *et al.*, 2003; DeMaster *et al.*, 2006). Des études sur l'abondance des espèces effectuées dans le Pacifique Nord et la mer de Béring ont établi l'existence de fluctuations à long terme ou de régimes océanographiques qui pourraient avoir entraîné une modification de la disponibilité des proies des otaries à fourrure du Nord, plus précisément une forte réduction des effectifs de jeunes poissons-proies (Sinclair *et al.*, 1994; Beamish et Bouillon, 1995; Sinclair *et al.*, 1996; Anderson *et al.*, 1997; McFarlane *et al.*, 2000; Benson et Trites, 2002). D'autres études laissent également entendre que des facteurs environnementaux auraient provoqué des bouleversements à la base du réseau alimentaire (Burton et Koch, 1999; Hiron *et al.*, 2001; Trites *et al.*, 2007), modifiant ainsi le régime alimentaire des otaries (Sterling, 2009). Des changements dans le bassin de proies et, par conséquent, dans le régime alimentaire, causés par des modifications des conditions océaniques, ont contribué au déclin de l'otarie de Steller (Trites *et al.*, 2007); des changements semblables dans le régime alimentaire de l'otarie à fourrure du Nord ont été mentionnés aussi, certaines proies étant moins abondantes (capelan) et d'autres l'étant plus (goberge de l'Alaska) (Sinclair *et al.*, 1994; Sinclair *et al.*, 1996; Antonelis *et al.*, 1997).

Les pêches commerciales pourraient affecter la disponibilité des proies dont se nourrissent les otaries à fourrure du Nord. Dans la mer de Béring, il se pratique une importante pêche commerciale à la goberge de l'Alaska, et cette espèce représente une proie essentielle non seulement pour les otaries à fourrure du Nord (Sinclair *et al.*, 1994; Sinclair *et al.*, 1996; Antonelis *et al.*, 1997), mais aussi pour de nombreux autres mammifères marins, pour des oiseaux marins et pour des espèces de poissons (Livingston, 1993; Merrick et Calkins, 1996; Trites *et al.*, 1999). Toutefois, on ne connaît pas bien l'étendue du chevauchement entre les classes d'âge de goberges de l'Alaska prises par les otaries à fourrure du Nord et par les pêches commerciales (NMFS, 2004a). Des résultats récents révèlent qu'il existerait des chevauchements alimentaires et spatiaux considérables entre les Pinnipèdes et les pêches dans la mer de Béring. Toutefois, en ce qui concerne l'otarie à fourrure du Nord, on ignore l'étendue de ces chevauchements (Kaschner et Pauly, 2004; Olesiuk, 2007).

## Changements climatiques

On dispose de très peu de renseignements sur les effets que peuvent avoir les changements environnementaux à long et à court terme sur la reproduction et la survie des otaries à fourrure du Nord (NMFS, 2004a; NMFS, 2007). Les changements climatiques ou les modifications des régimes océanographiques sont susceptibles d'affecter les otaries à fourrure du Nord de manière plus indirecte que directe (Gentry, 1998; Lea *et al.*, 2009; Sterling, 2009). Ainsi, une variation de 1 à 2 degrés de la

température de l'eau pourrait avoir des conséquences graves sur le frai et la survie des larves des proies de l'otarie à fourrure du Nord (Gentry, 1998), mais ne causerait vraisemblablement pas de changements importants dans les taux métaboliques de l'otarie à fourrure du Nord (Miller, 1978). York (1995) a établi une corrélation entre le taux de survie des jeunes otaries à fourrure et la température de la surface de la mer (TSM) et a suggéré que la TSM affectait la disponibilité des proies tant pour les mères qui s'occupent des petits que pour les petits qui ont été sevrés récemment.

Certains phénomènes climatiques comme les violentes tempêtes, les périodes de froid extrême et les modifications des régimes océanographiques peuvent causer des épisodes de mortalité élevée (Blix *et al.*, 1979; Trites, 1990; Trites et Antonelis, 1994). Lea *et al.* (2009) ont suggéré que les conditions climatiques au moment du sevrage, en particulier l'intensité et la fréquence des tempêtes automnales, ont des répercussions sur l'endroit et le moment de la dispersion des petits, ce qui peut avoir des conséquences sur leur survie. Sur l'île San Miguel, en Californie, le phénomène El Niño-oscillation australe (ENSO), qui fait diminuer le nombre de proies, a probablement comme effet de réguler la croissance de la population d'otaries à fourrure du Nord en faisant augmenter la mortalité des petits et, durant des phénomènes graves, en faisant augmenter la mortalité des femelles (DeLong et Antonelis, 1991; Melin *et al.*, 2005). Il n'y a pas de lien bien établi entre l'ENSO et la croissance de la population d'otaries à fourrure du Nord dans l'est de la mer de Béring, mais certaines indications donnent à penser que des cycles à long terme de la productivité océanique consécutifs à l'oscillation décennale du Pacifique pourraient affecter le régime alimentaire des otaries (Newsome *et al.*, 2007).

## Déversements d'hydrocarbures et contaminants

Les déversements d'hydrocarbures affectent les propriétés isolantes de la fourrure de l'otarie à fourrure du Nord (voir la section **Physiologie et adaptabilité**). Contrairement aux phoques et aux lions de mer, l'otarie à fourrure du Nord n'a pas d'épaisses couches de graisse pour l'isolation; elle conserve sa chaleur grâce aux propriétés isolantes de sa bourre dense. Les hydrocarbures qui viennent en contact avec la fourrure diminuent la capacité isolante de celle-ci, ce qui provoque l'hypothermie et la mort de certains individus (St. Aubin, 1990). Les hydrocarbures irritent les muqueuses et causent des inflammations cutanées ou d'autres problèmes s'ils sont ingérés ou inhalés (St. Aubin, 1990).

Les hydrocarbures déversés en mer, au large de la Colombie-Britannique, causeraient probablement moins de dommages que les hydrocarbures déversés à proximité des aires de reproduction. Néanmoins, un déversement d'hydrocarbures par un pétrolier provenant du terminal Valdez et transportant du pétrole brut le long de la côte de la Colombie-Britannique ou des États-Unis pourrait très bien affecter les otaries à fourrure du Nord en hivernage ou en migration (NMFS, 2004a). Le projet de construction du pipeline rejoignant Kitimat, en Colombie-Britannique (Enbridge, 2007), avec un débit de 400 000 barils/jour, et d'un terminal de pétroliers à Kitimat fera par ailleurs augmenter les quantités d'hydrocarbures transportées le long de la côte de la

Colombie-Britannique. Les navires qui passent à l'ouest de l'île de Vancouver suivent en général la route orthodromique vers l'Asie et depuis celle-ci ou empruntent les eaux du large une fois qu'ils ont passé Prince Rupert, et ce jusqu'en Alaska (O'Hara et Morgan, 2006). Ces routes maritimes traversent des aires d'hivernage et de migration de l'otarie à fourrure (voir Olesiuk, 2007). En 2003, plus de 15 000 navires ont emprunté les routes maritimes des eaux canadiennes du Pacifique (O'Hara et Morgan, 2006).

Le déversement de combustible de soute C dans les eaux avoisinant les îles Pribilof, qui a eu lieu en février et mars 1996, a affecté les oiseaux marins en hivernage (Flint *et al.*, 1999), mais aucun effet sur les otaries à fourrure qui étaient en mer n'a été décrit. On pense que les vidanges régulières d'hydrocarbures, problème chronique qui affecte les oiseaux marins (O'Hara et Morgan, 2006), toucheraient aussi les otaries à fourrure du Nord. Toutefois, celles-ci meurent probablement trop loin des côtes pour que l'on puisse retrouver leurs carcasses souillées par les hydrocarbures. Tout comme les Pinnipèdes pélagiques, les oiseaux marins sont susceptibles d'entrer en contact avec les hydrocarbures lorsqu'ils s'alimentent aux alentours d'entités sous-marines qui favorisent la productivité biologique (O'Hara et Morgan, 2006). On ne connaît pas les effets directs de l'exploration et de l'exploitation des hydrocarbures sur les otaries à fourrure.

Les données tirées de nombreuses études indiquent que les composés organochlorés causent plusieurs effets graves sur la santé des Pinnipèdes. Ces effets comprennent le dysfonctionnement immunitaire, l'échec de la reproduction, les anomalies congénitales et la perturbation de la fonction endocrinienne (voir une analyse dans Ross *et al.*, 1996). Des études portant sur les concentrations de BPC, de DDT et de mercure dans des échantillons de petit lard et d'autres tissus prélevés sur des otaries à fourrure du Nord donnent à penser que les polluants environnementaux affectent l'espèce (voir par exemple Noda *et al.*, 1995; Krahn *et al.*, 1997; Beckmen *et al.*, 1999; Saeki *et al.*, 2001; Beckmen *et al.*, 2002; Loughlin *et al.*, 2002; Kajiwara *et al.*, 2004). En particulier, les concentrations d'organochlorés relevées dans les échantillons de petit lard prélevés sur les otaries à fourrure du Nord de l'île Saint-George dépassaient les valeurs recommandées pour la consommation humaine (Loughlin *et al.*, 2002) et étaient assez élevées pour affaiblir le système immunitaire des petits (Beckmen *et al.*, 1999). En outre, on a relevé de plus fortes concentrations de mercure dans la fourrure d'otaries à fourrure du Nord des îles Pribilof que dans celle d'otaries de Steller des stocks de l'est et de l'ouest (Beckmen *et al.*, 2002); toutefois, on ne connaît pas les effets directs de ces contaminants ubiquistes sur les otaries à fourrure du Nord.

## **Prédation**

L'épaulard, qui se nourrit de mammifères, est un prédateur d'otaries à fourrure du Nord (Jefferson *et al.*, 1991; Matkin *et al.*, 2007), en particulier dans la mer de Béring. Il est presque certain que l'épaulard se nourrit d'otaries à fourrure dans les eaux au large de la Colombie-Britannique; l'estomac d'un épaulard dont la carcasse a été retrouvée sur l'île Price, à proximité de la côte centrale de la Colombie-Britannique, contenait un

grand volume d'otaries à fourrure du Nord (G. Ellis, comm. pers., 2010). De nombreuses discussions ont porté sur la question des déclin des populations de Pinnipèdes dans l'ouest de l'Alaska et de la prédation par l'épaulard (voir par exemple Springer *et al.*, 2003). Même si on s'entend généralement pour dire que la prédation par l'épaulard peut maintenir les populations de proies déjà réduites à de faibles niveaux (Pêches et Océans, 2007; Guenette *et al.*, 2007), le rôle de cette prédation dans le déclin des otaries à fourrure et l'hypothèse selon laquelle cette prédation empêcherait les populations en déclin d'augmenter dans le Pacifique Est sont incertains (Matkin *et al.*, 2007).

## **Exploitation**

L'extrême fidélité de l'otarie à fourrure du Nord aux lieux de reproduction la rend particulièrement vulnérable à l'exploitation (Gentry, 1998) et aux perturbations (Gentry *et al.*, 1990). Les programmes de gestion antérieurs ont mis l'accent sur la récolte de mâles, parce qu'ils se fondaient sur le système de reproduction fortement polygyne de l'espèce, qui fait qu'un nombre de mâles plus élevé que le nombre absolument nécessaire à la reproduction parvient à l'âge adulte. Cette caractéristique permet d'exploiter de manière sélective certains groupes d'âge dans les échoueries. Le fait de tuer un nombre modéré de jeunes mâles (principalement âgés entre 2 et 6 ans) pour la fourrure ne modifie pas le sex-ratio des adultes au point d'affecter les taux de gravidité (Roppel et Davey, 1965; Roppel, 1984). Dans les années passées, on a constaté que les périodes qui comptaient des populations de moindre taille (= production de petits) coïncidaient avec les récoltes de femelles (Roppel et Davey, 1965; Scheffer *et al.*, 1984). Il n'y a toutefois pas eu de récoltes commerciales sur les îles Pribilof depuis plus de 20 ans (Scheffer *et al.*, 1984; Gentry, 1998), et les niveaux actuels de la chasse de subsistance ne devraient pas avoir d'effets sur la population d'otaries à fourrure du Nord (NMFS, 2004a). La chasse de subsistance se limite présentement à une saison de 47 jours et vise les jeunes adultes mâles; cette saison va du 23 juin au 8 août (NMFS, 2004a). La récolte annuelle moyenne, de 1997 à 2001, était de 1 132 individus (plage de 750 à 1 558) (Angliss et Lodge, 2003). Depuis 2000, moins de 1 000 jeunes mâles par année ont été récoltés sur l'île Pribilof (NMFS, 2007). Les otaries à fourrure ne sont pas protégées en mer en dehors des zones économiques exclusives du Canada et des États-Unis (Baird et Hanson, 1997), parce que les initiatives pour instituer un nouveau traité visant à protéger les otaries à fourrure du Nord lorsqu'elles sont en mer n'ont pas abouti (voir la section **Protection et statuts légaux**, plus bas).

## **PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS**

### **Protection et statuts légaux**

La récolte d'un grand nombre d'otaries à fourrure du Nord au cours du XIX<sup>e</sup> siècle a mené, en 1911, à la ratification du Traité pour la préservation et la protection des phoques à fourrure et des loutres de mer par la Grande-Bretagne (pour le Canada), le Japon, la Russie et les États-Unis. La chasse pélagique a été interdite et la récolte



d'otaries à fourrure à terre a été réduite. Le traité a été en vigueur jusqu'en 1941, date à laquelle le Japon y mit terme (Roppel, 1984). En 1957, un nouveau traité, la Convention intérimaire sur la conservation des phoques à fourrure du Pacifique Nord, a été ratifié par le Canada, le Japon, la Russie et les États-Unis. Ce traité interdisait la chasse pélagique des otaries à fourrure du Nord, mais permettait la récolte de femelles par les États-Unis et le Canada à des fins de recherche. En outre, la récolte commerciale d'otaries à fourrure sur les îles Pribilof demeurait permise, le Canada se voyant octroyé 15 % des peaux récoltées et mandaté de mener des recherches sur l'espèce (Baird et Hanson, 1997). En 1984, la convention internationale n'a pas été reconduite, le Sénat américain refusant d'en ratifier le protocole de prorogation. La gestion des otaries à fourrure du Nord dans les eaux américaines a alors été régie par la *Fur Seal Act* de 1966 et par la *Marine Mammal Protection Act* (MMPA) de 1972. La récolte commerciale sur les îles Pribilof s'est arrêtée lorsque la National Marine Fisheries Service (NMFS) détermina qu'elle ne pouvait plus se pratiquer en vertu de la législation nationale.

En juin 1988, la population des îles Pribilof a été désignée effondrée (*depleted*) aux termes de la MMPA, en raison des déclin d'effectifs d'environ 35 % depuis les années 1970 (où on comptait environ 1,3 million d'individus) et de 60 % depuis les années 1950 (où on comptait environ 2,2 millions d'individus) (Briggs et Fowler, 1984). En outre, un programme de conservation de l'espèce décrivant des mesures de protection et des activités de recherche à mettre en œuvre a été établi en 1993 (NMFS, 1993). La mise à jour du programme a été publiée en 2007 (NMFS, 2007). Depuis 1994, il est illégal, de par des modifications apportées à la MMPA, de tuer intentionnellement un mammifère marin, quel qu'il soit, sauf lorsque cela s'avère nécessaire pour protéger la vie humaine, ou à des fins de subsistance pour les Autochtones vivant en Alaska (Angliss et Lodge, 2002).

L'otarie à fourrure du Nord ne figure pas dans les annexes de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

Au Canada, l'otarie à fourrure du Nord est protégée en vertu du *Règlement sur les mammifères marins* de la *Loi sur les pêches du Canada*, datant de 1993. Le *Règlement* stipule également qu'il est interdit d'importuner les mammifères marins, soit de s'adonner à une activité qui en modifie, perturbe ou compromet les activités lorsqu'il s'agit de leurs processus vitaux normaux (MPO, 2002). La chasse à l'otarie à fourrure du Nord dans les eaux canadiennes est interdite, sauf pour les Premières Nations, qui doivent obtenir un permis, délivré à la discrétion du ministre des Pêches et des Océans et valable un an.

L'otarie à fourrure du Nord a été désignée « non en péril » par le COSEPAC en 1996 (Baird et Hanson, 1997). En 2006, le COSEPAC a évalué l'espèce et l'a désignée « menacée » (COSEPAC, 2006). Cette évaluation était fondée sur la diminution des comptes de petits et du déclin inféré des otaries adultes sur les îles Pribilof. Toutefois, l'évaluation du statut de l'otarie à fourrure du Nord a fait l'objet d'un renvoi au COSEPAC en 2009 pour les raisons suivantes : 1) il n'existait aucune nouvelle donnée

tirée des études génétiques et de la télémétrie satellitaire laissant croire que les otaries à fourrure des lieux de reproduction de la Russie devraient aussi être incluses dans l'évaluation; 2) la diminution des comptes de petits amplifiait le déclin de la population totale ou de la population d'adultes.

### **Statuts et classifications non prévus par la loi**

NatureServe a attribué, à l'échelle mondiale, la cote G3 (vulnérable) à l'otarie à fourrure du Nord, et le dernier examen de ce classement a été réalisé en 2008. Au Canada, on a attribué à l'espèce le statut national de « sans objet » (S.O.) (parce que l'espèce ne représente pas une cible adéquate pour les activités de conservation); aux États-Unis, on lui a attribué la cote N3 (vulnérable). À l'intérieur du Canada, l'otarie à fourrure du Nord a reçu la cote infranationale de S2M (espèce migratrice en péril) en Colombie-Britannique. Aux États-Unis, elle a reçu la cote infranationale de S3 (vulnérable) en Alaska et la cote S1 (gravement en péril) en Californie (NatureServe, 2009). La cote générale la plus récente attribuée à l'espèce au Canada est de 1 (en péril) (CCCEP, 2006). L'UICN a évalué le statut de l'otarie à fourrure du Nord et a attribué à l'espèce la cote « vulnérable » (Gelatt et Lowry, 2008); par ailleurs, l'espèce figure sur la liste rouge de la Colombie-Britannique (BCCDC, 2010).

### **Protection et propriété de l'habitat**

Aux États-Unis, tous les lieux de reproduction de l'otarie à fourrure du Nord sont situés sur des terres fédérales et sont donc protégés. De tous les lieux de reproduction étatsuniens de l'espèce, seules les îles Pribilof sont habitées par l'homme. Les terres habitées non loin des roqueries et des échoueries appartiennent à la collectivité aléoute locale, et le gouvernement fédéral américain possède l'ensemble des terres où se trouvent les roqueries et les échoueries des otaries à fourrure (Baird et Hanson, 1997; Corbett et Swibold, 2000). L'habitat d'hivernage des eaux territoriales canadiennes est géré par le gouvernement fédéral du Canada; les droits économiques exclusifs à l'intérieur de la limite des 200 milles confèrent au Canada un certain contrôle sur les activités susceptibles de nuire à l'espèce, notamment la pêche et la chasse.

## **REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS**

Le financement pour la préparation du présent rapport de situation a été fourni par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada. La photographie de l'otarie à fourrure du Nord a été fournie par Andrew Trites. Le personnel scientifique du National Marine Mammal Laboratory, au National Marine Fisheries Service, à Seattle, a beaucoup aidé à la préparation du rapport en communiquant des documents récents contenant des résultats de recherche et d'études de surveillance des populations de l'est du Pacifique Nord. Peter Olesiuk, Christine Abraham, Becky Sjare, Melinda Lontoc-Roy et Christie Whelan ont formulé de précieux commentaires sur les ébauches du rapport.

## Experts contactés

Pêches et Océans Canada

Christie Whelan. Conseillère scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa (Ontario)

Peter Olesiuk. Biologiste, Station biologique du Pacifique, Nanaimo (Colombie-Britannique)

Peter Ross (Ph.D.). Institut des sciences de la mer, Sidney (Colombie-Britannique)

John Ford (Ph.D.). Station biologique du Pacifique, Nanaimo (Colombie-Britannique)

National Marine Fisheries Service (NOAA)

Rolf Ream (Ph.D.). National Marine Mammal Laboratory, Seattle (État de Washington)

ÉTATS-UNIS

Rod Towell, National Marine Mammal Laboratory, Seattle (État de Washington) ÉTATS-UNIS

Experts

Ross Wilson, Heiltsuk Integrated Resource Management Department, Waglisla (Colombie-Britannique)

## SOURCES D'INFORMATION

Allen, B.M., et R.P. Angliss. 2009. Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*): Eastern Pacific Stock. P. 22-30, *in* Alaska Marine Mammal Stock Assessments, 2008. NOAA Tech. Memo. NOAA-TM-AFSC-206.

Anderson, P.J., J.E. Blackburn et B.A. Johnson. 1997. Declines in forage species in the Gulf of Alaska, 1972–95, as indicator of regime shift. P. 531-543, *in* Proceedings of the International Symposium on the Role of Forage Fishes in Marine Ecosystems, 13 November, 1996–16 November, 1996, Anchorage. Alaska Sea Grant College Program AK-SG-97-01. P. 531–543.

Angliss, R.P., et B.M. Allen. 2007. Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*): Eastern Pacific Stock. P. 21–29, *in* Alaska Marine Mammal Stock Assessments, 2008. NOAA Tech. Memo. NOAA-TM-AFSC-193. U.S. Dep. Commer, Alaska Fisheries Science Center, Seattle (État de Washington).

Angliss, R.P., et K.L. Lodge. 2002. Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*): Eastern Pacific Stock. P. 18–24, *in* U.S. Alaska Marine Mammal Stock Assessments: Alaska. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NOAA-TM-NMFS-AFSC-133. 224 p.

Angliss, R.P., et K.L. Lodge. 2003. Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*): Eastern Pacific Stock. P. 20–26, *in* Draft Alaska Marine Mammal Stock Assessments 2003. 206 p.

Angliss, R.P., et R.B. Outlaw. 2005. Alaska Marine Mammal Stock Assessments, 2005. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NOAA-TM-NMFS-AFSC-161. 250 p.

- Angliss, R.P., et R.B. Outlaw. 2007. Alaska marine mammal stock assessments, 2006. U.S. Department of Commerce, NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-168, 244p.
- Antonelis, G.A., et R.L. DeLong. 1985. Population and behavioral studies, San Miguel Island, California. P. 32-41, *in* P. Kozloff (réd.), Fur Seal Investigations. US Dep. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS F/NWC-78, 77 p.
- Antonelis, G.A., et M.A. Perez. 1984. Estimated annual food consumption by Northern Fur Seals in the California current. CalCOFI Report XXV:135–145.
- Antonelis, G.A., E.H. Sinclair, R.R. Ream et R.W. Robson. 1997. Inter-island variation in the diet of female Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*) in the Bering Sea. *Journal of Zoology* (London) 242:435–451.
- Baba, N., A.I. Boltnev et A.I. Stus. 2000. Winter migration of female Northern Fur Seals *Callorhinus ursinus* from the Commander Islands. *Bulletin of the National Research Institute Far Seas Fisheries* 37:39-44.
- Baird, R.W., et W.B. Hanson. 1997. Status of the Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*, in Canada. *Canadian Field Naturalist* 111:263–269.
- Baker, J.D. 2007. Post-weaning migration of Northern Fur Seal *Callorhinus ursinus* pups from the Pribilof Islands, Alaska. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 341: 243–255.
- Baker, J.D., G.A. Antonelis, C.W. Fowler et A.E. York. 1995. Natal site fidelity in Northern Fur Seals, *Callorhinus ursinus*. *Animal Behaviour* 50:237–247.
- Bartholomew, G.A., et P.G. Hoel. 1953. Reproductive behavior of the Alaska fur seal, *Callorhinus ursinus*. *Journal of Mammalogy* 34:417–436.
- Bartholomew, G.A., et F. Wilke. 1956. Body temperature in the Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*. *Journal of Mammalogy* 37:327–337.
- Beamish, R.J., et D.R. Bouillon. 1995. Marine fish production trends off the Pacific coast of Canada and the United States. P. 585–591, *in* R.J. Beamish (réd.). Climate Change and Northern Fish Populations, Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 121, xii + 739 p.
- Beckmen, K.B., L.K. Duffy, X. Zhang et K.W. Pitcher. 2002. Mercury concentrations in the fur of Steller sea lions and Northern Fur Seals from Alaska. *Marine Pollution Bulletin* 44:1130–1135.
- Beckmen, K.B., G.M. Ylitalo, R.G. Towell, M.M. Krahn, T.M. O'Hara et J.E. Blake. 1999. Factors affecting organochlorine contaminant concentrations in milk and blood of Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*) dams and pups from St. George Island, Alaska. *Science of the Total Environment* 231:183–200.
- Benson, A.J., et A.W. Trites. 2002. Ecological effects of regime shifts in the Bering Sea and eastern North Pacific Ocean. *Fish and Fisheries* 3:95–113.
- Berkson, J.M., et D.P. DeMaster. 1985. Use of pup counts in indexing population changes in pinnipeds. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42:873–879.

- Bigg, M.A. 1990. Migration of Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*) off western North America, Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 1764, Direction des sciences biologiques du ministère des Pêches et des Océans, Station biologique du Pacifique, Nanaimo (Colombie-Britannique), 64 p.
- Bigg, M.A., et E.T. Lyons. 1981. Clinical observations on three Northern Fur Seal pups treated with dichlorvos. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 179:1284–1286.
- Blix, A.S., L.K. Miller, M.C. Keyes, H.J. Grav et R. Elsner. 1979. Newborn Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*)—do they suffer from cold? *American Journal of Physiology* 236:R322–R327.
- Briggs, L., et C.W. Fowler. 1984. Tables and figures of the basic population data for the Northern Fur Seals of the Pribilof Islands, *in* document d'information présenté par les États-Unis dans le cadre de la 27<sup>e</sup> reunion annuelle du Standing Scientific Committee of the North Pacific Fur Seal Commission. Du 29 mars au 9 avril 1984, Moscou, URSS. Disponible au National Marine Mammal Laboratory, Seattle. 35 p.
- Brown, F., et Y.K. Brown (Compilateurs). 2009. Staying the Course, Staying Alive – Coastal First Nations Fundamental Truths: Biodiversity, Stewardship and Sustainability. Biodiversity B.C., Victoria (Colombie-Britannique). 82 p. [Accessible à [www.biodiversitybc.org](http://www.biodiversitybc.org)]
- Burton, R.K., et P.L. Koch. 1999. Isotopic tracking of foraging and long-distance migration in northeastern Pacific pinnipeds. *Oecologia* 119:578–585.
- Burton, R.K., J.J. Snodgrass, D. Gifford-Gonzalez, T. Guilderson, T. Brown et P.L. Koch. 2001. Holocene changes in the ecology of Northern Fur Seals: insights from stable isotopes and archaeofauna. *Oecologia* 128:107–115.
- Calambokidis, J., et R.L. Gentry. 1985. Mortality of Northern Fur Seal pups in relation to growth and birth weights. *Journal of Wildlife Diseases* 21:327–330.
- Call, K.A., R.R. Ream, D. Johnson, J.T. Sterling et R.G. Towell. 2008. Foraging route tactics and site fidelity of adult female Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*) around the Pribilof Islands. *Deep-Sea Res. II* 55: 1883–1896.
- Carretta, J.V., K.A. Forney, M.M. Muto, J. Barlow, J. Baker et M. Lowry. 2004. U.S. Pacific Marine Mammal Stock Assessments: 2003, *in* U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum, NMFS-AFSC-144. NOAA Technical Memorandum. NMFS-AFSC-124, 295 p.
- Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 2006. Espèces sauvages 2005 : Situation générale des espèces au Canada.
- Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique. 2010. BC Species and Ecosystems Explorer. Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. Victoria (Colombie-Britannique). [Accessible à : <http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/>]
- Corbett, H.D., et S.M. Swibold. 2000. The Aleuts of the Pribilof Islands, Alaska. P. 1–16, *in* M.M.R. Freeman (éd.). Endangered People of the Arctic: Struggles to Survive and Thrive, Greenwood Press, Westport–London.

- COSEPAC 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'otarie à fourrure du Nord (*Callorhinus ursinus*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa vii + 33 p. ([www.registrelep.gc.ca](http://www.registrelep.gc.ca))
- COSEPAC 2010. Définitions et abréviations approuvées par le COSEPAC  
[http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2\\_6\\_f.cfm](http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2_6_f.cfm)
- Costa, D.P., et R.L. Gentry. 1986. Free-ranging energetics of Northern Fur Seals. P. 79–101, *in* R.L. Gentry et G.L. Kooyman (éd.). *Fur Seals: Maternal Strategies on Land and at Sea*, Princeton University Press, Princeton.
- Daniel Jr., J.C. 1981. Delayed implantation in the Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*) and other pinnipeds. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 29:35–50.
- Delong, R.L., et G.A. Antonelis. 1991. Impacts fo the 1982-1983 El Niño on the Northern Fur Seal population at San Miguel Island California, p. 75-83, *in* F. Trillmich et K. Ono (éd.). *Pinnipeds and El Niño: Responses to Environmental Stress*. Springer Verlag, New York, 239 p.
- DeLong, R.L., P. Dawson et P.J. Gearin. 1988. Incidence and impact of entanglement in netting debris on Northern Fur Seal pups and adult females, St. Paul Island, Alaska. P. 58–68, *in* P. Kozloff et H. Kajimura (éd.). *Fur Seal Investigations, 1985*. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-F/NWC-146. 189 p.
- DeMaster, D., et S. Atkinson. (éd.). 2002. Steller sea lion decline: Is it food II? University of Alaska Sea Grant, AK-SG-02-02. Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks (Alaska), 78 p.
- DeMaster, D.P., A.W. Trites, P. Clapham, S. Mizroch, P. Wade, R.J. Small et J.V. Hoef. 2006. The sequential megafaunal collapse hypothesis: testing with existing data. *Progress in Oceanography*: 68:329–342.
- Dickerson, B.R., R.R. Ream, S.N. Vignieri et P. Bentzen. 2010. Population structure as revealed by mtDNA and microsatellites in Northern Fur Seals, *Callorhinus ursinus*, throughout their range. PLoS ONE | [www.plosone.org](http://www.plosone.org) 9 May 2010 | Volume 5 | Issue 5 | e10671
- Ellis, G. Comm. pers. 2010. Conversation avec J. Watson. Mai 2010. Technicien, ministère des Pêches et des Océans, Nanaimo (Colombie-Britannique).
- Enbridge 2007. Enbridge Gateway Project.  
<http://www.enbridge.com/gateway/pdf/gateway-brochure-03>
- Fiscus, C.H. 1978. Northern Fur Seal. P. 152–159, *in* D. Haley (éd.). *Marine Mammals of Eastern North Pacific and Arctic Waters*, Pacific Search Press, Seattle (État de Washington).
- Fiscus, C.H. 1983. Fur seals and islands. 28th meeting of the Standing Scientific Committee of the North Pacific Fur Seal Commission, Washington D.C.
- Flint, P.L., A.C. Fowler et R.F. Rockwell. 1999. Modelling bird mortality associated with the M/V *Citrus* oil spill off St. Paul Island, Alaska. *Ecological Modelling* 117: 261-267.

- Ford, J.K.B. Comm. pers. 2010. Conversation avec J. Watson. Mai 2010. Chercheur. Ministère des Pêches et des Océans, Nanaimo (Colombie-Britannique).
- Fowler, C.W. 1982. Entanglement as an explanation for the decline in Northern Fur Seals of the Pribilof Islands. Background paper submitted to the 25th annual meeting of the Standing Scientific Committee of the North Pacific Fur Seal Commission, March 1982, 24 p.
- Fowler, C.W. 1987. Marine debris and Northern Fur Seals: a case study. *Marine Pollution Bulletin* 18:326–335.
- Fowler, C.W., J.D. Baker, R.R. Ream, B.W. Robson et M. Kiyota. 1994. Entanglement studies on juvenile male Northern Fur Seals; St. Paul Island 1992. p. 100-136, in E.H. Sinclair (réd.). Fur Seal Investigations 1992. NOAA Technical Memorandum. NMFS AFSC-45.
- French, D.P., M. Reed, J. Calambokidis et J.C. Cabbage. 1989. A simulation model of seasonal migration and daily movements of the Northern Fur Seal. *Ecological Modelling* 48:193–220.
- Fritz, L., M. Williams et R. Towell. 2008. Report of field work—Pribilof Islands, July 2007. Note de dossier inédit F/AKC4:LF, Alaska Fisheries Science Centre.
- Gelatt, T., et Lowry, L. 2008. *Callorhinus ursinus*, in UICN 2010. Liste rouge des espèces menacées. Version 2010.3. [Accessible à [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)].
- Gentry, R.L. 1998. Behavior and Ecology of the Northern Fur Seal. Princeton University Press, Princeton (New Jersey). vii + 392 p.
- Gentry, R.L. 2002. Northern Fur Seal - *Callorhinus ursinus*. P. 813–817, in W.F. Perrin, B. Würsig et H.G.M. Thewissen (réd.). Encyclopedia of Marine Mammals, Academic Press, San Diego.
- Gentry, R.L., E.C. Gentry et J.F. Gilman. 1990. Responses of Northern Fur Seals to quarrying operations. *Marine Mammal Science* 6:151–155.
- Gentry, R.L., et J.R. Holt. 1986. Attendance behavior of Northern Fur Seals. P. 41–60, in R.L. Gentry et G. L. Kooyman (réd.). Fur Seals: Maternal Strategies on Land and at Sea, Princeton University Press, Princeton.
- Gentry, R.L., et J.H. Johnson. 1981. Predation by sea lions on Northern Fur Seal neonates. *Mammalia* 45:423–430.
- Gentry, R.L., et G.L. Kooyman (réd.). 1986. Fur Seals: Maternal Strategies on Land and at Sea. Princeton University Press. xviii + 291 p.
- Gerber, L.R. et R. Hilborn. 2001. Catastrophic events and recovery from low densities in populations of otariids: implications for the risk of extinction. *Mammal. Rev.* 31:131-150.
- Goebel, M.E., R.L. Bengston, R.L. DeLong, R.L. Gentry et T.R. Loughlin. 1991. Diving patterns and foraging locations of female Northern Fur Seals. *Fishery Bulletin* 89:171–179.

- Guenette, S., S.J.J. Heymans, V. Christensen et A.W. Trites. 2007. Ecosystem models of the Aleutian Islands and southeast Alaska show that Stellers sea lions are impacted by Killer Whale predation when sea lion numbers are low, *in* J.F. Piatt et S.M. Gende (éd.). *Compte rendu du Fourth Glacier Bay Science Symposium*, du 26 au 28 octobre 2004; U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2007-5047, p. 150-154.
- Gustafson, C.E. 1968. Prehistoric use of fur seals: evidence from the Olympic coast of Washington. *Science* 161:49–51.
- Heise, K.A., N.A. Sloan, P.F. Olesiuk, P.M. Bartier et J.K.B. Ford. 2003. Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*). P. 74–78, *in* Living Marine Legacy of Gwaii Haanas. IV: Marine Mammal Baseline to 2003 and Marine Mammal-related Management Issues throughout the Haida Gwaii Region, Report 038, Parks Canada Technical Reports in Ecosystem Science, Parcs Canada. xii + 150 p.
- Hirons, A.C., D.M. Schell et B.P. Finney. 2001. Temporal records of delta13C and delta15N in North Pacific pinnipeds: inferences regarding environmental change and diet. *Oecologia* 129:591–601.
- Hoffman, J.I., C.W. Matson, W. Amos, T.R. Loughlin et J.W. Bickham. 2006. Deep genetic subdivision within a continuously distributed and highly vagile marine mammal, the Steller's sea lion (*Eumetopias jubatus*). *Mol. Ecol.* 15: 2821-2832.
- Huelsbeck, D.R. 1983. Mammals and fish in the subsistence economy of Ozette. Thèse de doctorat, Université de l'État de Washington, Pullman, État de Washington, ÉTATS-UNIS. 167 p.
- Hunt Jr., G.L., P. Stabeno, G. Walters, E. Sinclair, R.D. Brodeur, J.M. Napp et N.A. Bond. 2002. Climate change and control of the southeastern Bering Sea pelagic ecosystem. *Deep-Sea Research II* 49:5821–5853.
- Irving, L., L.J. Peyton, C.H. Bahn et R.S. Peterson. 1962. Regulation of temperature in fur seals. *Physiological Zoology* 35:275–284.
- Jefferson, T.A., P.J. Stacey et R.W. Baird. 1991. A review of killer whale interactions with other marine mammals; predation to coexistence. *Mammal Review* 21:151-180.
- Jefferson, T.A., S. Leatherwood et M.A. Webber. 1993. *FAO species identification guide: marine mammals of the world*. FAO, Rome, Italy. viii + 320 p.
- Johnson, A.M. 1968. Annual mortality of territorial male fur seals and its management significance. *Journal of Wildlife Management* 32:94–99.
- Kajimura, H. 1984. Opportunistic feeding of the Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*, in the Eastern North Pacific Ocean and Bering Sea. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep., NMFS SSRF-779. 49 p.



- Kajimura, H., C.H. Fiscus et R.K. Stroud. 1980. Food of the Pacific white-sided dolphin, *Lagenorhynchus obliquidens*, Dall's porpoise, *Phocoenoides dalli*, and Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*, off California and Washington; with appendices on size and food of the Dall's porpoise from Alaskan waters. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS F/NMC-2. 30 p.
- Kajiwara, N., D. Ueno, A. Takahashi, N. Baba et S. Tanabe. 2004. Polybrominated Diphenyl Ethers and Organochlorines in Archived Northern Fur Seal Samples from the Pacific Coast of Japan, 1972–1998. *Environmental Science and Technology* 38:3804–3809.
- Kaschner, K., et D. Pauly. 2004. Competition between marine mammals and fisheries: food for thought. Report for the Humane Society of the United States, 2100 L Street, NW, Washington, DC, 20037. 28 p.
- Kenyon, K.W. 1960. Territorial behavior and homing in the Alaska fur seal. *Mammalia* 24:431–444.
- Kenyon, K.W., V.B. Scheffer et D.G. Chapman. 1954. A population study of the Alaska fur seal herd. U.S. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service, Special Scientific Report on Wildlife No. 12. 77 p.
- Kenyon, K.W., et F. Wilke. 1953. Migration of the Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*. *Journal of Mammalogy* 34:86–98.
- Kim, K.C., C.A. Repenning et G.V. Morejohn. 1975. Specific antiquity of the sucking lice and evolution of otariid seals. P. 544–549, in K. Ronald et A.W. Mansfield (éd.). *Biology of the seal: proceedings of a symposium held in Guelph 14–17 August 1972*, Conseil International Pour L'Exploration de la Mer, Rapports et procès-verbaux des réunions No. 169, Charlottenlund Slot, Danemark.
- Kiyota, M., et N. Baba. 2001. Entanglement in marine debris among adult female Northern Fur Seals at St. Paul Island, Alaska in 1991–1999. *Bulletin of the National Research Institute of Far Seas Fisheries* 38:13–20.
- Krahn, M.M., P.R. Becker, K.L. Tilbury et J.E. Stein. 1997. Organochlorine contaminants in blubber of four seal species: integrating biomonitoring and specimen banking. *Chemosphere* 34:2109–2121.
- Kuzin, A.E., G.K. Panina et A.S. Perlov. 1977. The abundance and interrelationships of Steller's sea lions and Northern Fur Seals on common harem rookeries of the Kuril Islands. *Morskije mlekopitayuschie Tikhogo okeana* 1:50–66.
- Laist, D.W. 1997. Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. P. 99–140, in I.M. Coe et D.B. Rogers (éd.). *Marine debris: Sources, impacts, and solutions*, Springer-Verlag, New York.
- Lander, R.H. 1975. Method of determining natural mortality in the Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*) from known pups and kill by age and sex. *Journal Fisheries Research Board of Canada* 32:2447–2452.

- Lander, R.H. 1979. Role of land and ocean mortality in yield of male Alaskan fur seal, *Callorhinus ursinus*. *Fishery Bulletin* 77:311–314.
- Lander, R.H. 1980a. Summary of Northern Fur Seal data and collection procedures, Vol. 2: Eastern Pacific pelagic data of the United States and Canada (excluding fur seals sighted). NOAA Tech. Mem. NMFS F/NWC-4. 541 p.
- Lander, R.H. 1980b. Summary of Northern Fur Seal data and collection procedures, Vol. 1: Land data of the United States and Soviet Union (excluding tag and recovery records). NOAA Tech. Mem. NMFS F/NWC-3. 315 p.
- Lander, R.H. 1981. A life table and biomass estimate for Alaskan fur seals *Callorhinus ursinus*. *Fisheries Research* (Amsterdam) 1:55–70.
- Lander, R.H., et H. Kajimura. 1982. Status of Northern Fur Seals. P. 319–345, *in* Mammals in the Seas, FAO Fisheries Series No. 5, Volume IV, ISBN 92-5-100514-1, FAO, Rome.
- Larntz, K., et R. Garrott. 1993. Analysis of 1991 bycatch of selected mammal species in the North Pacific neon squid driftnet fishery. Dernier rapport sous contrat préparé pour le NMFS. 68 p. + annexes.
- Lea, M.A., D. Johnson, R. Ream, J. Stelings, S. Melin et T. Gelatt. 2009. Extreme weather events influence dispersal of naïve Northern Fur Seals. *Biol. Lett.* 5:252–257.
- Livingston, P.A. 1993. Importance of predation by groundfish, marine mammals and birds on walleye pollock *Theragra chalcogramma* and Pacific herring *Clupea pallasii* in the eastern Bering Sea. *Marine Ecology Progress Series* 102:205–215.
- Lloyd, D.S., C.P. Mcroy et R.H. Day. 1981. Discovery of Northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) breeding on Bogoslof Island, southeastern Bering Sea. *Arctic* 34(4):318–320.
- Loughlin, T.R. 1992. Status of Gulf of Alaska and Bering Sea pinnipeds and cetaceans. P. 77–80, *in* OCS Study MMS 92-0046. 303 p.
- Loughlin, T.R., et R.V. Miller. 1989. Growth of the Northern Fur Seal colony on Bogoslof Island, Alaska. *Arctic* 42:368–372.
- Loughlin, T.R., R.L. Bengston et R.L. Merrick. 1987. Characteristics of feeding trips of female Northern Fur Seals. *Canadian Journal of Zoology* 65:2079–2084.
- Loughlin, T.R., R. Hill et M. Kiyota. 1993. Use of the Bering Sea during winter by Northern Fur Seals and Steller sea lions using satellite-linked telemetry. P. 18–49, *in* T.R. Loughlin (éd.). Status and Pelagic Distribution of Otariid Pinnipeds in the Bering Sea during winter, OCS Study, MMS 93-0026. v + 58 p.
- Loughlin, T.R., G.A. Antonelis, J.D. Baker, A.E. York, C.W. Fowler, R.L. Delong et H.W. Braham. 1994. Status of the Northern Fur Seal population in the United States during 1992. P. 9–28, *in* E.H. Sinclair (éd.), Fur Seal Investigations, 1992. NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-45.

- Loughlin, T.R., W.J. Ingraham Jr., N. Baba et B.W. Robson. 1999. Use of a surface-current model and satellite telemetry to assess marine mammal movements in the Bering Sea. P. 615–630, in T.R. Loughlin et K. Ohtani (éd.). Dynamics of the Bering Sea, University of Alaska Sea Grant, AK-SG-99-03, Fairbanks (Alaska).
- Loughlin, T.R., M.A. Castellini et G. Ylitalo. 2002. Spatial aspects of organochlorine contamination in Northern Fur Seal tissues. *Marine Pollution Bulletin* 44:1024–1034.
- Lyman, R.L. 1988. Zoogeography of Oregon coast, USA marine mammals the last 3000 years. *Marine Mammal Science* 4:247–264.
- Matkin, C.O., L.G. Barrett-Lennard, H. Yurk, D. Ellifrit et A.W. Trites. 2007. Ecotypic variation and predatory behavior among killer whales (*Orcinus orca*) off the eastern Aleutian Islands, Alaska. *Fish. Bull.* 105:74-87.
- McFarlane, G.A., J.R. King et R.J. Beamish. 2000. Have there been recent changes in climate? Ask the fish. *Progress in Oceanography* 47:147–169.
- Melin, S.R., R.L. DeLong et A.J. Orr. 2005. The status of the Northern Fur Seal population at San Miguel Island 2002-2003. P. 44-52, in Test, J.W. (éd.) Fur Seal Investigations 2002-2003. U.S. Dept. of Commerce NOAA Technical Memo NMFS-AFSC-69-1440P.
- Merrick, R.L., et D.G. Calkins. 1996. Importance of juvenile walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the diet of Gulf of Alaska Steller sea lions, *Eumetopias jubatus*. P. 153–166, in R.D. Brodeur, P.A. Livingston, T.R. Loughlin et A.B. Hollowed (éd.). Ecology of juvenile walleye pollock, *Theragra chalcogramma*: papers from the workshop "The importance of prerecruit walleye pollock to the Bering Sea and North Pacific ecosystems" Seattle (État de Washington), du 28 au 30 octobre 1993. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS-126. 227 p.
- Miller, L.K. 1978. Energetics of the Northern Fur Seal in relation to climate and food resources of the Bering Sea. Rapport inédit n° MMC-75/08, U.S. Marine Mammal Commission, Washington, D.C. 27 p.
- Ministère des Pêches et des Océans. 2007. Programme de rétablissement de l'épaulard migrateur (*Orcinus orca*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Vancouver, viii + 52 p.
- Mori, J., T. Kubodera et N. Baba. 2001. Squid in the diet of Northern Fur Seals, *Callorhinus ursinus*, caught in the western and central North Pacific Ocean. *Fisheries Research* (Amsterdam) 52:91–97.
- Moss, M.L., D. Yang, S.D. Newsome, C.F. Speller, I. McKechnie, A.D. MacMillan, R.J. Losey et P.L. Koch. 2006. Historical Ecology and Biogeography of North Pacific Pinnipeds: Isotopes and Ancient DNA from Three Archaeological Assemblages. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 1:2:165-190.

- MPO. 2002. (Pêches et Océans Canada). 2002. La protection des mammifères marins du Canada, Modifications proposées à la réglementation, Bulletin sur les mammifères marins - Décembre 2002. Site Web : [http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/comm/pages/consultations/marinemammals/documents/bulletin-dec02\\_e.htm](http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/comm/pages/consultations/marinemammals/documents/bulletin-dec02_e.htm)
- NatureServe. 2009. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [Application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington (Virginie). Accessible à <http://www.natureserve.org/explorer>. (Accédé le 10 septembre 2010).
- Newsome, S.D., M.A. Etnier, D. Gifford-Gonzalez, D.L. Phillips, M. van-Tuinen, E.A. Hadly, D.P. Costa, D.J. Kennett, T.P. Guilderson et P.L. Koch. 2007. The shifting baseline of Northern Fur Seal ecology in the NE Pacific Ocean. *Proc. Nat. Academy of Sciences* 104:9709-9714.
- Newsome, S.D., M.A. Etnier, C.M. Kurle, J.R. Waldbauer, C.P. Chamberlain et P.L. Koch. 2007. Historic decline in primary productivity in western Gulf of Alaska and eastern Bering Sea: Isotopic analysis of Northern Fur Seal teeth. *Marine Ecology Progress Series* 332:211-224.
- NMFS. 1993. Final Conservation Plan for the Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*). Préparé par le National Marine Mammal Laboratory/Alaska Fisheries Science Center, Seattle (État de Washington) et le Office of Protected Resources/National Marine Fisheries Service, Silver Spring (Maryland). 80 p.
- NMFS. 2004a. DRAFT Conservation Plan for the Northern Fur Seal (Laqux) *Callorhinus ursinus*. Préparé par les communautés de l'île Pribilof des îles Saint-George et Saint-Paul, Alaska et LGL Alaska Research Associates, Inc. au nom du NMFS. 99 p.
- NMFS. 2004b. (National Marine Fisheries Service). 2004 Northern Fur Seal pup production on the Pribilof Islands, Alaska. Dossier de l'observation de Rod Towell, le 22 septembre 2004. site Web : <http://nmml.afsc.noaa.gov/AlaskaEcosystems/nfshome/survey2004pribpups.htm> [Accédé en novembre 2004].
- NMFS. 2007. Conservation plan for the eastern Pacific stock of Northern Fur Seal. National Marine Fisheries Service, Juneau (Alaska).
- NMML. 2002. (National Marine Mammal Laboratory). Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*, pup production Pribilof Islands, 2002. Site Web : <http://nmml.afsc.noaa.gov/alaskaecosystems/nfshome/survey2002pribpups.htm> [Accédé en août 2004].
- NMML. 2003. (National Marine Mammal Laboratory). Adult male Northern Fur Seal counts, 2003. Site Web : <http://nmml.afsc.noaa.gov/alaskaecosystems/nfshome/pribbullcounts.htm> [Accédé en août 2004].

- NMML. 2004. (National Marine Mammal Laboratory). Adult male Northern Fur Seal counts, 2004. Site Web : <http://nmml.afsc.noaa.gov/AlaskaEcosystems/nfshome/pribbullcounts.htm> [Accédé en novembre 2004].
- Noda, K., H. Ichihashi, T.R. Loughlin, N. Baba, M. Kiyota et R. Tatsukawa. 1995. Distribution of heavy metals in muscle, liver and kidney of Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*) caught off Sanriku, Japan and from the Pribilof Islands, Alaska. *Environmental Pollution* 90:51–59.
- NRC. 2003. (National Research Council). 2003. Decline of the Steller sea lion in Alaskan waters: untangling food webs and fishing nets. National Academies Press, Washington, DC. xii + 204 p.
- O'Hara, P.D., et K.H. Morgan. 2006. Do low rates of oiled carcass recovery in beach bird surveys indicate low rates of ship-source oil spills? *Marine Ornithology* 34:133-144.
- Olesiuk, P.F. 2007. Preliminary Assessment of the Recovery Potential of Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*) in British Columbia. Canadian Science Advisory Secretariat. Res. Doc 2007 / 076.
- Olesiuk, P.F. Comm. pers. 2010. Document envoyé électroniquement à J. Watson en juillet 2010. Ministère des Pêches et des Océans, Station biologique du Pacifique, Nanaimo (Colombie-Britannique).
- Perez, M.A. 1997. Data on the diet of Northern Fur Seals with tags identifying island of origin collected by the United States and Canada during 1958-74 in the North Pacific and Bering Sea. P. 99-132, in E.H. Sinclair, Fur seal investigations, 1995. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum. NMFS-AFSC-86, 1880.
- Perez, M.A., et M.A. Bigg. 1986. Diet of Northern Fur Seals, *Callorhinus ursinus*, off western North America. *Fishery Bulletin* 84:957–969.
- Perez, M.A., et T.R. Loughlin. 1991. Incidental catch of marine mammals by foreign and joint venture trawl vessels in the US EEZ of the North Pacific, 1973–88. US Department of Commerce. NOAA Technical Report. NMFS 104, 57 p.
- Peterson, R.S. 1968. Social behavior in pinnipeds with particular reference to the Northern Fur Seal. P. 3–53, in R.J. Harrison, R.C. Hubbard, R.S. Peterson, C.E. Rice et R.J. Schusterman (réd.). The Behavior and Physiology of Pinnipeds, Appleton-Century-Crofts, New York.
- Peterson, R.S., B.J. Le Boeuf et R.L. DeLong. 1968. Fur seals from the Bering Sea breeding in California. *Nature* 219:899–901.
- Pinsky, M.L., S.D. Newsome, B.R. Dickerson, Y. Fang, M. van Tuinen, D.J. Kennet, R.R. Ream et E.A. Hadly. 2010. Dispersal provided resilience to range collapse in a marine mammal: insights from the past to inform conservation biology. *Molecular Ecology*. 19:2418-2429.

- Pyle, P., D.J. Long, J. Schonewald, R.E. Jones et J. Roletto. 2001. Historical and recent colonization of the South Farallon Islands, California, by Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*). *Marine Mammal Science* 17:397–402.
- Ragen, T.J., G.A. Antonelis et M. Kiyota. 1995. Early migration of Northern Fur Seal pups from St. Paul Island, Alaska. *Journal of Mammalogy* 76:1137–1148.
- Ream, R.R., J.D. Baker et R.G. Towell. 1999. Bogoslof Island studies, 1997. P. 81-103, in E.H. Sinclair (éd.), *Fur Seal Investigations, 1997*. United States Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-106.
- Ream, R.R., J.T. Sterling et T.R. Loughlin. 2005. Oceanographic features related to Northern Fur Seal migratory movements. *Deep-sea Research II* 52:823-843.
- Ream, R.R. 2002. Molecular ecology of North Pacific otariids: Genetic assessment of Northern Fur Seal and Steller sea lion distributions. Thèse de doctorat, School of Aquatic and Fishery Sciences, University of Washington. x +135 p.
- Reeves, R.R., B.S. Stewart et S. Leatherwood. 1992. *The Sierra Club Handbook of Seals and Sirenians*. Sierra Club Books, San Francisco, California. xvi + 359 p.
- Reed, M., D.P. French, J. Calambokidis et J.C. Cubbage. 1989. Simulation modelling of the effects of oil spills on the population dynamics of Northern Fur Seals. *Ecol. Model.* 49:49-71.
- Repenning, C.A., C.E. Ray et D. Grigorescu. 1979. Pinniped biogeography. P. 357-369, in J. Gray et A.J. Boucot (éd.). *Historical Biogeography, Plate Tectonics, and the Changing Environment*, Oregon State University Press, Corvallis.
- Rice, D.W. 1998. *Marine Mammals of the World - Systematics and Distribution* (Special publications of the Society of Marine Mammalogy special publication 4). Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas. 231 p.
- Robson, B.W. 2000. *Fur seal investigations, 1998*. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo., NMFS–AFSC-113, 101 p.
- Robson, B.W. 2001. The relationship between foraging areas and breeding sites of lactating Northern Fur Seals, *Callorhinus ursinus* in the eastern Bering Sea. Thèse de maîtrise ès sciences, Université de Washington, Seattle (État de Washington), 67 p.
- Robson, B.W., M.I.E. Goebel, J.D. Baker, R.R. Ream, T.R. Loughlin, R.C. Francis, G.A. Antonelis et D.P. Costa. 2004. Separation of foraging habitat among breeding sites of a colonial marine predator, the Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*). *Canadian Journal of Zoology* 82:20–29.
- Robson, B.W., M. Kiyota, G.A. Antonelis, M.D. Melovidov et M.T. Williams. 1996. Summary of activities related to Northern Fur Seal entanglement in marine debris. P. 75–80, in E.H. Sinclair (éd.). *Fur Seal Investigations, 1994*, U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-69. 144 p.
- Roppel, A.Y. 1984. Management of Northern Fur Seals on the Pribilof Islands, Alaska, 1786–1981. U.S. Dep. Comm., NOAA Tech. Rep., NMFS-4. 26 p.

- Roppel, A.Y., et S.P. Davey. 1965. Evolution of fur seal management on the Pribilof Islands. *Journal of Wildlife Management* 29:448–463.
- Ross, P.S., R.L. De Swart, H. Van Loveren, A.D.M.E. Osterhaus et J.G. Vos. 1996. The immunotoxicity of environmental contaminants to marine wildlife: A review. *Annual Review of Fish Diseases*. 6:151-165.
- Saeki, K., M. Nakajima, T.R. Loughlin, D.C. Calkins, N. Baba, M. Kiyota et R. Tatsukawa. 2001. Accumulation of silver in the liver of three species of pinnipeds. *Environmental Pollution* 112:19–25.
- Savinetsky, A.B., N.K. Kiseleva et B.F. Khassanov. 2004. Dynamics of sea mammal and bird populations of the Bering Sea region over the last several millennia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 209:335–352.
- Scheffer, V.B. 1950. Winter injury to young fur seals on the northwest coast. *California Fish and Game* 34:378–379.
- Scheffer, V.B. 1962. Pelage and surface topography of the Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*. U.S. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service, North American Fauna No. 64. 206 p.
- Scheffer, V.B., C.H. Fiscus et E.I. Todd. 1984. History of scientific study and management of the Alaskan fur seal, *Callorhinus ursinus*, 1786–1964. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep., NMFS SSRF-780. 70 p.
- Scheffer, V.B., et F. Wilke. 1953. Relative growth in the Northern Fur Seal. *Growth* 17:129–145.
- Scordino, J. 1985. Studies on fur seal entanglement, 1981–84, St. Paul Island, AK. P. 278–290, in R.S. Shomura et H.O. Yoshida (éd.). Proceedings of the Workshop on the Fate and Impact of Marine Debris, 26–29 November 1984, Honolulu, U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo., NOAA-TM-NMFS-SWFC-54. 580 p.
- Scordino, J., et R. Fisher. 1983. Investigations on fur seal entanglement in net fragments, plastic bands and other debris in 1981 and 1982, St. Paul Island, Alaska. Document inédit, in document d'information présenté à la 26<sup>e</sup> réunion annuelle du Standing Scientific Committee, North Pacific Fur Seal Commission, du 28 mars au 8 avril 1983, Washington D.C. 90 p.
- Sinclair, E., T. Loughlin et W. Percy. 1994. Prey selection by Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*) in the eastern Bering Sea. *Fishery Bulletin* 92:144–156.
- Sinclair, E.H., G.A. Antonelis, B.W. Robson, R. Ream et T.R. Loughlin. 1996. Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*, predation on juvenile pollock, *Theragra chalcogramma*. P. 167–178, in R.D. Brodeur, P.A. Livingston, T.R. Loughlin et A.B. Hollowed (éd.). Ecology of juvenile walleye pollock, *Theragra chalcogramma*: papers from the workshop "The importance of prerecruit walleye pollock to the Bering Sea and North Pacific ecosystems" Seattle, Washington, du 28 au 30 octobre 1993. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS-126. 227 p.

- Smith, T., et T. Polacheck. 1981. Reexamination of the life table for Northern Fur Seals with implications about population regulatory mechanisms. P. 99–120, *in* C.W. Fowler et T.D. Smith (éd.). Dynamics of large mammal populations, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Spraker T., et M. Lander. 2010. Causes of mortality in Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*), St. Paul Island, Pribilof Island, Pribilof Island, Aalska, 1986-2006. *Journal of Wildlife Diseases* 46: 450-473.
- Springer, A.M., J.A. Estes, G.B.V. Vliet, T.M. Williams, D.F. Doak, E.M. Danner, K.A. Forney et B. Pfister. 2003. Sequential megafaunal collapse in the North Pacific Ocean: An ongoing legacy of industrial whaling? Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 100:12223–12228.
- St. Aubin, D.J. 1990. Physiologic and toxic effects on pinnipeds. P. 103–127, *in* J.R. Geraci et D.J. St. Aubin (éd.). Sea mammals and oil, confronting the risks. Academic Press, San Diego (Californie).
- Stepetin, C.M., S.M. Zacharof, M. Kiyota et B.W. Robson. 2000. Northern Fur Seal entanglement studies: St. Paul Island, 1998. P. 53–63, *in* B.W. Robson (éd.). Fur seal Investigations, 1998. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-113. 101 p.
- Sterling J.T. 2009. Northern Fur Seal foraging behaviors, food webs, and interactions with oceanographic features in the eastern Bering Sea. Thèse de doctorat. Université de Washington, Seattle. 233 p.
- Sterling, J.T., et R.R. Ream. 2004. At sea behavior of juvenile male Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*). *Can. J. Zool.* 82:1621-1637.
- Szpak, P., T.J. Orchard et D.R. Grocke. 2009. A late Holocene vertebrate foodweb from southern Haida Gwaii. *Journal of Archaeological Science* 36:2734-2741.
- Taylor, F.H.C., M. Fuhinaga et F. Wilke. 1955. Distribution and food habits of the fur seals of the North Pacific Ocean. Rapport des études menées en collaboration par les gouvernements du Canada, du Japon et des États-Unis. Février à juillet 1952. Washington D.C., gouvernement des États-Unis.
- Towell, R., et R. Ream. 2008. Northern Fur Seal pup production and adult male counts on the Pribilof Islands, Alaska. Note de dossier inédite F/ADC3: RT, Alaska Fisheries Science Center, Seattle (Washington).
- Towell, R.G., R.R. Ream et A.E. York. 2006. Decline in Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*) pup production on the Pribilof Islands. *Mar. Mamm. Sci.* 22: 486-491.
- Trites, A.W. 1989. Estimating the juvenile survival rate of male Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46:1428–1436.
- Trites, A.W. 1990. Thermal budgets and climate spaces: the impact of weather on the survival of Galapagos (*Arctocephalus galapagoensis* Heller) and Northern Fur Seal pups (*Callorhinus ursinus* L.). *Functional Ecology* 4:753–768.



- Trites, A.W. 1991. Fetal growth of Northern Fur Seals: life–history strategy and sources of variation. *Canadian Journal of Zoology* 69:2608–2617.
- Trites, A.W. 1992a. Reproductive synchrony and the estimation of mean date of birth from daily counts of Northern Fur Seal pups. *Marine Mammal Science* 8:44–56.
- Trites, A.W. 1992b. Northern Fur Seals: why have they declined? *Aquatic Mammals* 18:3–18.
- Trites, A.W. 1992c. Fetal growth and the condition of pregnant Northern Fur Seals off western North America from 1958 to 1972. *Canadian Journal of Zoology* 70:2125-2131.
- Trites, A.W. Comm. pers. 2010. Conversation téléphonique avec J. Watson. Mai 2010. Marine Mammal Research Unit, Fisheries, Centre, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique).
- Trites, A.W., et C.P. Donnelly. 2003. The decline of Steller sea lions *Eumetopias jubatus* in Alaska: a review of the nutritional stress hypothesis. *Mammal Rev.* 33:3-28.
- Trites, A.W., et M.A. Bigg. 1996. Physical growth of Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*): seasonal fluctuations and migratory influences. *Journal of Zoology (London)* 238:459–482.
- Trites, A.W., et G.A. Antonelis. 1994. The influence of climatic seasonality on the life cycle of the Pribilof Northern Fur Seal. *Marine Mammal Science* 10:311–324.
- Trites, A.W., et A.E. York 1993. Unexpected changes in the reproductive rates and mean age at first birth during the decline of the Pribilof Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*). *Can. J. Fish. Aqu. Sci.* 50:858-864.
- Trites, A.W., et P.A. Larkin. 1989. The decline and fall of the Pribilof fur seal (*Callorhinus ursinus*): a simulation study. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46:1437–1445.
- Trites, A.W., P.A. Livingston, S. Mackinson, M.C. Vasconcellos, A.M. Springer et D. Pauly. 1999. Ecosystem change and the decline of marine mammals in the eastern Bering Sea: testing the ecosystem shift and commercial whaling hypotheses, *in* Fisheries Centre Research Reports 1999. 106 p.
- Trites, A.W., A.J. Miller, H.D.G. Maschner, M.A. Alexander, S.J. Bograd, J.A. Calder, A. Capotondi, K.O. Coyle, E.D. Lorenzo, B.P. Finney, E.J. Gregr, C.E. Grosch, S.R. Hare, G.L. Hunt, J. Jahncke, N.B. Kachel, H.-J. Kim, C. Ladd, N.J. Mantua, C. Marzban, W. Maslowski, R. Mendelssohn, D.J. Neilson, S.R. Okkonen, J.E. Overland, K.L. Reedy-Maschner, T.C. Royer, F.B. Schwing, J.X.L. Wang et A.J. Winship. 2007. Bottom-up forcing and the decline of Steller sea lions in Alaska: assessing the ocean climate hypothesis. *Fisheries Oceanography* 16: 46–67.

- Trujillo, R.G., T.R. Loughlin, N.J. Gemmill, J.C. Patton et J.W. Bickham. 2004. Variation in microsatellites and at mtDNA across the range of the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*). *J. Mammal.* 85:338-346.
- Wade, P.R., et R. Angliss. 1997. Guidelines for assessing marine mammal stocks: Report of the GAMMS workshop April 3-5, 1996, Seattle, Washington. US Dept. Comm. NOAA Tech Memo. NMFS-OPR-12, 93 p.
- Wynen, L.P., S.D. Goldsworthy, S.J. Insley, M. Adams, J.W. Bickham, J. Francis, J.P. Gallo, A.R. Hoelzel, P. Majluf, R.W.G. White et R. Slade. 2001. Phylogenetic relationships within the eared seals (Otariidae: Carnivora): Implications for the historical biogeography of the family. *Molecular Phylogenetics & Evolution* 21:270–284.
- York, A.E. 1983. Average age at first reproduction of the Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 40:121–127.
- York, A.E. 1987. Northern Fur Seal (*Callorhinus ursinus*) eastern Pacific population (Pribilof Islands, Alaska and San Miguel Island, California). P. 9-21, in J.P. Croxall et R.L. Gentry (éd.) Status biology and ecology of fur seals. US Dep. Comm. NOAA Tech Rep. NMFS 51.
- York, A.E. 1995. The relationship of several environmental indices to the survival of juvenile Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*) p. 317 – 327, in R.J. Beamish (éd.). Climate Change and Northern Fish Populations. *Special Publication of the Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 121:317-327.
- York, A.E., et J.R. Hartley. 1981. Pup production following harvest of female Northern Fur Seals. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 38:84–90.
- York, A.E., et V.B. Scheffer. 1997. Timing of implantation in the Northern Fur Seal, *Callorhinus ursinus*. *Journal of Mammalogy* 78:675–683.
- Zavadil, P.A., A.D. Lestenkof, M.T. Williams et S.A. MacLean. 2003. Assessment of Northern Fur Seal entanglement in marine debris on St. Paul Island, Alaska in 2002. Accessible au Aleut Community of St. Paul Island Tribal Government Ecosystem Conservation Office. Site Web : <http://www.pribilofresearch.com/imageuploads/file6.pdf> [Accédé en juillet 2004].
- Zeppelin, T.K., et R.R. Ream. 2006. Foraging habitats based on the diet of female Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*) on the Pribilof Islands, Alaska. *J. Zool.* 270: 565–576.

## **SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT**

Le présent rapport, rédigé par Michael Kingsley, est une mise à jour du rapport de situation de 2006.

Michael Kingsley a récemment pris sa retraite du Greenland Institute for Natural Resources et est maintenant professeur principal à temps partiel au Norwegian Institute of Marine Research. Il a vingt ans d'expérience en tant que biologiste et chercheur scientifique; il a étudié les mammifères marins, tant les phoques et les otaries que les Cétacés, en Arctique et dans l'est du Canada. Il a utilisé ses connaissances pour donner des avis sur la situation, la gestion et l'exploitation des populations de mammifères marins ainsi que sur l'évaluation des impacts sur l'environnement pour ces populations. Il a déjà été mathématicien en mathématiques appliquées et biométricien de la faune. Il est reconnu pour ses aptitudes en matière d'analyse quantitative dans les domaines de la statistique sur la faune, de l'évaluation des populations et de la dynamique des populations.

## **Annexe 1 : Calcul des taux de changement des effectifs.**

On ne dispose d'aucune estimation quantitative des effectifs d'otaries à fourrure du Nord qui hivernent dans les eaux canadiennes à partir de laquelle il serait possible de calculer des tendances ou des taux de changement de ces effectifs. On pense que la plupart des otaries à fourrure hivernant dans les eaux canadiennes se reproduisent sur les îles Pribilof (Perez, 1997) et, récemment, sur l'île Bogoslof. Certaines des otaries à fourrure se reproduisant sur l'île San Miguel, au large de la Californie, séjournent dans les eaux canadiennes en hiver, mais cette colonie est petite et ne contribue probablement que faiblement aux effectifs totaux d'otaries qui hivernent. Perez (1997), en se fondant sur les collections de recherche, a suggéré qu'au moins 4 % des otaries à fourrure qui passaient l'hiver dans les eaux canadiennes provenaient de lieux de reproduction en Russie.

L'indice quantitatif utilisé pour estimer le nombre d'otaries à fourrure reproductrices ou adultes présentes dans les lieux de reproduction de l'est du Pacifique Nord est le compte de petits aux roqueries. Durant la période de 30 ans allant de 1978 à 2008, les comptes de petits ont diminué considérablement et de manière irrégulière. De 1978 à 1983, ils ont diminué rapidement puis se sont stabilisés, de 1983 à environ les années 1996 à 1998. Après 1998, ils ont encore diminué rapidement. Le taux de déclin ayant été irrégulier, il n'a pas pu être calculé d'après la comparaison des valeurs de début et de fin de période; il a plutôt été déterminé en ajustant la ligne de tendance de la décroissance exponentielle aux effectifs.

Une autre source d'incertitude est associée à la mesure dans laquelle la diminution des comptes de petits reflète une diminution des effectifs totaux. Des multiplicateurs, établis d'après l'estimation de la répartition selon le sexe et selon l'âge du stock actuel, ont été calculés de manière à ce que les effectifs totaux puissent être estimés d'après les comptes de petits. Ces multiplicateurs sont plus élevés pour les stocks d'otaries à fourrure non récoltées que pour les stocks d'otaries à fourrure récoltées, le nombre de mâles adultes et de jeunes mâles de ces derniers étant beaucoup moins élevé. Par conséquent, le fait d'avoir mis fin à la récolte de jeunes adultes mâles devrait entraîner une diminution de l'abondance des petits qui amplifierait toute diminution correspondante des effectifs totaux.

Afin d'estimer une tendance des effectifs totaux d'après les données sur les comptes de petits, durant une période couvrant l'arrêt de la récolte de jeunes mâles sur les îles Pribilof, il a été nécessaire d'envisager un changement possible du multiplicateur lorsque la population est passée d'un régime de récolte à un régime de non-récolte. Il a fallu appliquer un multiplicateur correspondant au régime de récolte jusqu'à la fin de celui-ci, puis appliquer un autre multiplicateur correspondant au régime de non-récolte de façon linéaire durant les 15 années suivantes. Les calculs ont été faits distinctement pour l'île Saint-George et l'île Saint-Paul, parce la récolte de jeunes mâles a cessé 11 ans plus tôt sur l'île Saint-George que sur l'île Saint-Paul.

On disposait ainsi de deux multiplicateurs estimés pour les stocks d'otaries à fourrure du Nord non récoltés et de trois multiplicateurs estimés pour les stocks récoltés. Ces multiplicateurs ont été combinés les uns aux autres, ce qui a donné six combinaisons pour le calcul d'une tendance corrigée des effectifs totaux en fonction de l'arrêt de la récolte.

Les données utilisées étaient les comptes de petits pour les îles Saint-Paul et Saint-George seulement, et seulement pour les années où les petits avaient été comptés sur les deux îles. Entre 1978 et 2008, il y a eu 15 années où cela s'est produit.

Selon les multiplicateurs utilisés pour convertir les comptes de petits en effectifs totaux avant et après l'arrêt de la récolte de jeunes mâles, la diminution annuelle moyenne des effectifs totaux déterminée en ajustant la ligne de tendance de la décroissance exponentielle a varié de 1,1 % par année à 1,8 % par année, et le taux de diminution durant 30 années a varié de 28 % à environ 42 %.

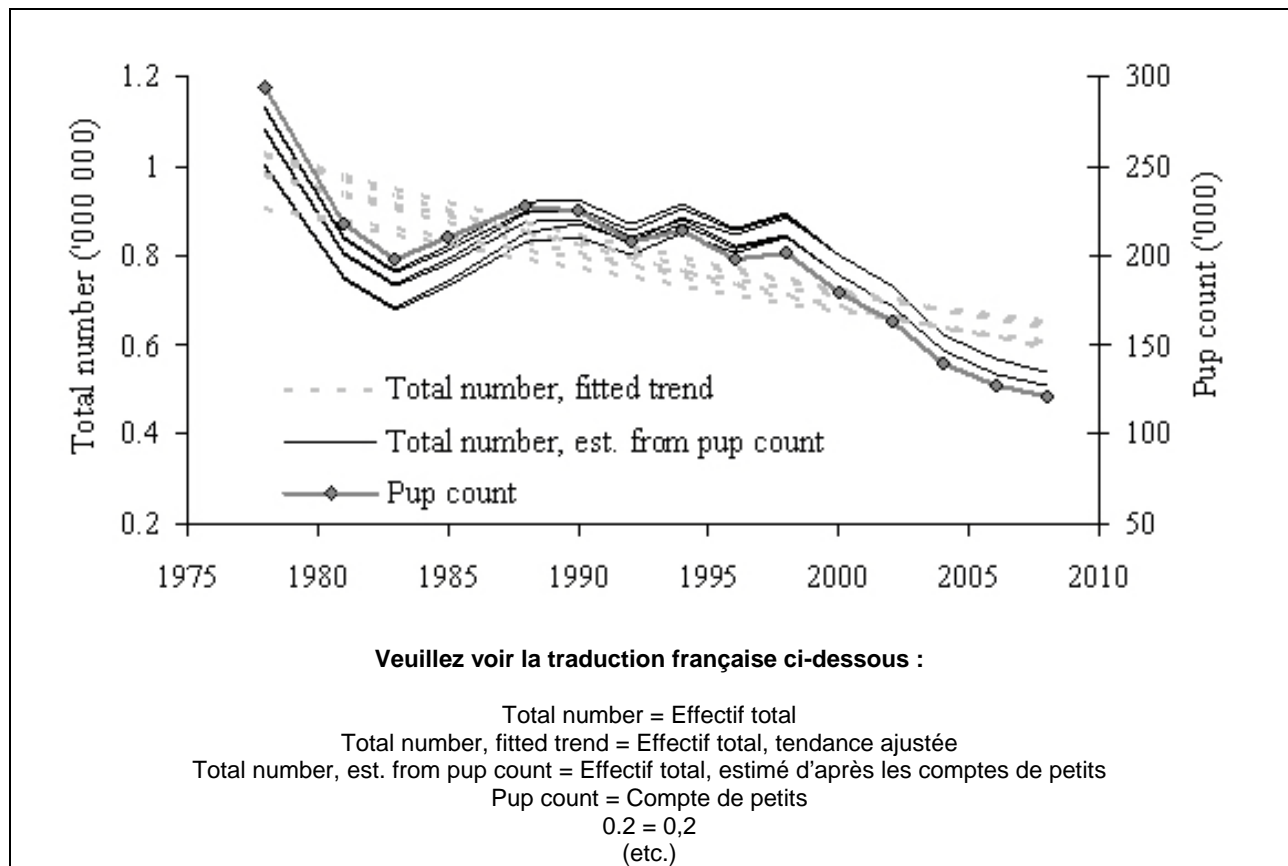


Figure A1. Comptes de petits, effectifs totaux estimés et tendances ajustées au moyen de multiplicateurs calculés par Kenyon *et al.* (1954), Lander (1980), Loughlin *et al.* (1994) et Olesiuk (2007).

Pour calculer un taux de changement décennal, de 1998 à 2008, dans les comptes de petits dans l'est de la mer de Béring, on a considéré qu'il était nécessaire d'inclure les petites îles, à savoir l'île Bogoslof et l'île Sea Lion Rock. La récolte de jeunes mâles étant chose du passé, les comptes de petits n'ont pas été convertis en effectifs totaux, mais analysés tel qu'ils avaient été enregistrés. Les petits n'étant malheureusement pas comptés les mêmes années sur ces différentes îles, une tendance exponentielle distincte a été calculée pour chaque île, et des valeurs ajustées ont été calculées pour les années pour lesquelles on ne disposait d'aucune observation. Ensuite, les valeurs disponibles – soit observées, soit ajustées – ont été additionnées, et une tendance décennale générale a été calculée.

Tableau A1. Comptes de petits observés (en milliers) et *valeurs ajustées* sur les îles Pribilof et l'île Bogoslof, de 1998 à 2008. Les comptes de petits sur l'île San Miguel sont présentés aussi.

	Île Saint-Paul	Île Saint-George	Île Sea Lion Rock	Île Bogoslof	Total	Total ajusté	Île San Miguel
1998	179,15	22,09	9,46	5,10	215,80	210,91	0,627
1999	168,74	20,26	9,15	5,79	203,93	202,53	1,083
2000	158,74	20,18	8,84	6,63	194,39	194,48	1,646
2001	150,27	19,40	8,55	7,60	185,81	186,75	2,035
2002	145,72	17,59	8,26	8,70	180,27	179,33	1,946
2003	133,83	18,57	7,99	9,96	170,35	172,21	2,134
2004	122,83	16,88	7,72	11,40	158,83	165,37	2,528
2005	119,19	17,78	7,46	12,63	157,06	158,80	2,356
2006	109,96	17,07	7,21	14,95	149,20	152,49	3,549
2007	106,15	17,02	6,97	17,57	147,72	146,43	4,204
2008	102,67	18,16	6,74	19,61	147,18	140,61	4,981
Taux de changement annuel (%)	-5,63	-2,15	-3,33	14,51	-3,97		18,47

Le taux de changement annuel général a été une diminution d'environ 4 % par année, ce qui équivaut à un taux de diminution décennal de 34,1 %. Cette tendance ne devrait pas être extrapolée, parce que ses différentes composantes vont dans diverses directions et à différentes vitesses, se situant entre une diminution de 5,5 % par année sur l'île Saint-Paul et une augmentation de 14,5 % par année sur l'île Bogoslof. Le taux de changement général sert à résumer le changement dans les comptes de petits, entre 1998 et 2008.