

▷Ρ▷‘C▷Γ ‘Ρ▷ε▷σ▷Δ▷ ‘◁▷ε▷σ▷η▷j▷η▷σ▷·
Δ▷η▷η▷σ▷η▷j▷η▷σ▷· ‘b▷Δ▷η▷σ▷·



STUDYING THE MOVEMENTS AND MIGRATIONS
OF
ARCTIC BELUGA WHALES



L'ÉTUDE DES DÉPLACEMENTS ET DES MIGRATIONS
DES
BÉLUGAS DE L'ARCTIQUE



Copyright

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form by all means – graphic, electronic or mechanical including photocopying, taping or information storage and retrieval systems, other than for educational purposes, without written permission of the Department of Fisheries and Oceans in consultation with Makivik Corporation. Any reproduction with regards to commercial application constitutes a breach of use and is punishable by law. ©2000.

Copyright

Tous droits réservés. Nulle partie de la présente publication ne peut être utilisée ou reproduite par quelque procédé que ce soit – graphique, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'enregistrement par magnétophone, les systèmes informatisés d'emmagasinage et d'extraction de données autres que ceux destinés à des fins éducatives – sans la permission écrite du ministère des Pêches et des Océans du Canada, en consultation avec la Société Makivik. Toute reproduction visant une application commerciale constitue une infraction punissable en vertu de la loi. ©2000.

▷ b C ▷ ↵ :

Smith, Thomas G. 2000. *‘bDz̪k̪s̪’* ▷PDP^cCJΓ ‘p̪c̪s̪a̪l̪d̪c̪’ ▷D>C>N^{j̪}R̪-S̪-T̪
 Δ^{j̪}R̪-S̪-G̪A̪R̪^{j̪}R̪-S̪-T̪. əΔC>R̪^c
 ΔL̪^cA̪c̪-N̪-S̪-R̪-C̪ əΔ^{j̪}b̪b̪l̪R̪-Δ^c
 Δ^{j̪}b̪-S̪-Δ>C>N^{j̪}R̪-T̪. 36-σ^b L̪A̪x̪-C̪.

Citation:

Smith, Thomas G. 2000. *Studying the Movements and Migrations of Arctic Beluga Whales*. Published by Makivik Corporation under the Aboriginal Fisheries Strategy Program of the Department of Fisheries and Oceans. 36 pp.

Citation:

Smith, Thomas G. 2000. *L'étude des déplacements et des migrations des bélugas de l'arctique*. Publié par la Société Makivik sous le programme des Stratégies Relatives aux Pêches Autochtones du Département de Pêches et Océans Canada. 36 pp.



STUDYING THE MOVEMENTS AND MIGRATIONS OF ARCTIC BELUGA WHALES



L'ÉTUDE DES DÉPLACEMENTS ET DES MIGRATIONS DES BÉLUGAS DE L'ARCTIQUE



ΔαΔ^c Δ>ΡΔ^a C>ΓΔ^c Δ<JαΔ^c<<σ^aγ^c ΔL^bΓ>Cσ^b Δ<L_c Δγ^a/γ^aσ^b
 Δ>L^bσ^b Δ>J^cΔ^c ΔL^bΔ>σ^a<>σ^aΔ^bσ^b σ^aρ^cΔ>J^cL^c Δ>L^b<<C^aγ^c. L^cC^b,
 γ^aρ^cΔ^bΔ<L^cC^b Δ<L_c Δ>J^bΔ^c Δ>RΔ>σ^a<>σ^aΔ^b ΔαΔ^c ΔαΔ^c σ^aρ^aσ^b.
 ΔL^bΔ>σ^a Δ<L_c Δ>J^bΔ^c Vitamin C-Δσ^a CΔ>Δ^b ΔC^bΔ^c.

Introduction

The hunting of marine and terrestrial mammals continues to be the most important source of nutritious food for the people of the North. *Muktuk*, the skin and fat of belugas, remains one of the most highly prized of Inuit food items. It is both delicious and full of vitamin C.

There has been a large amount of work done on belugas in many Alaskan, Nunavut and Nunavik areas in recent years. Much of this work has built on Inuit knowledge about where animals go at different times of the year. This booklet aims at summarizing what has been learned recently by Inuit and scientists in many different Arctic areas about where, why and how belugas travel. In Nunavik the story is similar to many other Arctic areas. More than one stock of belugas come



Introduction

La chasse des mammifères marins et terrestres continue d'être la plus importante source d'alimentation pour les peuples du Nord. Le *muktuk*, constitué de la peau et du gras des bélugas, demeure l'un des items de nourriture le plus convoité par les Inuit. C'est en même temps délicieux et une source importante de vitamine C.

Durant les dernières années, beaucoup de travail a été fait sur les bélugas dans plusieurs régions de l'Alaska, du Nunavut et du Nunavik. Une grande partie de ce travail a été basé sur les connaissances inuit à propos des endroits où se retrouvent ces animaux, à des périodes différentes de l'année. Cette brochure projette de résumer ce que les Inuit et les scientifiques, de diverses régions de l'Arctique, ont appris dernièrement sur le où, le pourquoi et le comment du déplacement des bélugas. Au Nunavik, l'histoire se déroule de façon semblable à celle de plusieurs autres régions de l'Arctique. Plus d'une population de bélugas

$\varphi_{C \rightarrow L \Delta} \sigma^a \sigma^b \wedge c \circ D \Delta^c \wedge c C \Delta b \wedge r^c$.

Inuit preparing muktuk from belugas.

Des Inuit préparant le muktuk provenant de bélugas.

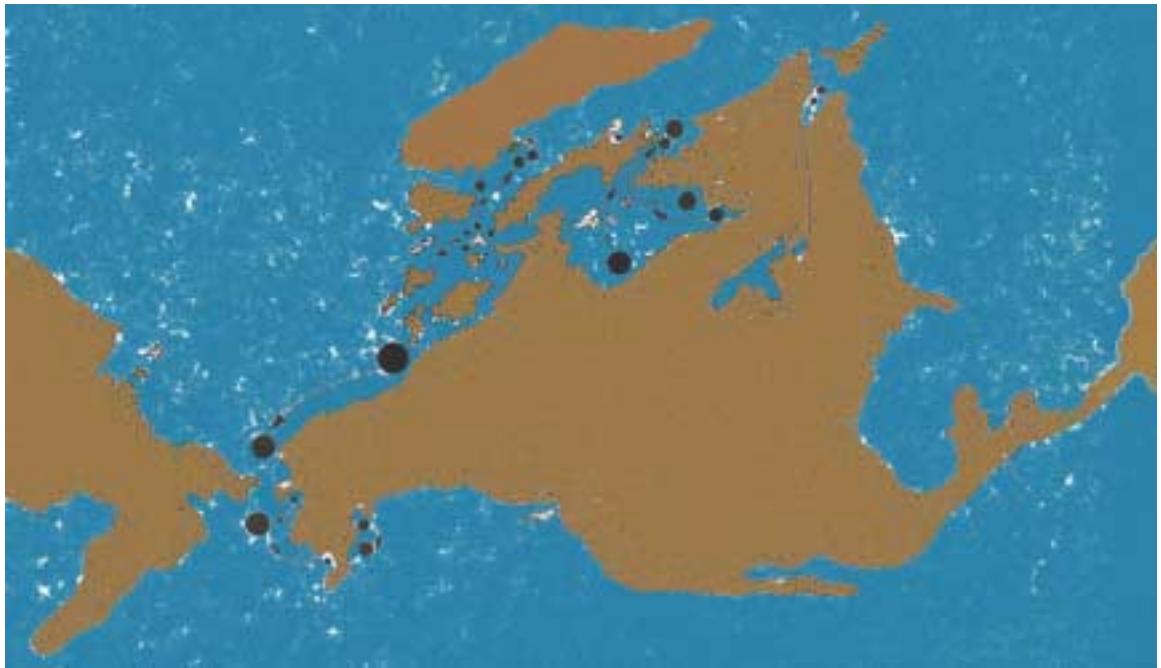


Fig 1.

A map of Western Arctic, High Arctic and Nunavut – Nunavik beluga stocks, moving to and from their summer – winter areas. A large map of North America with regional inserts.

Dessin 1.

Besson, R. *Une carte de l'Arctique de l'ouest, du Grand Nord et du Nunavut – Les populations de bélugas du Nunavik se déplaçant des habitats estivaux et hivernaux. Une grande carte de l'Amérique du Nord avec des insertions régionales.*

together to spend their winter in an area of loose pack ice in Hudson Strait. A stock is defined as a group of animals that is separated by its behaviour or location at certain times of the year, from others of the same species. For belugas the first indication that there are separate stocks comes from the year to year occupation of certain areas by the same individual whales.

When large numbers of belugas move along the Nunavik coasts during the spring and fall migrations we don't know to which populations they belong.

se rencontrent pour passer l'hiver dans un endroit de glaces flottant à la dérive, dans le Détroit d'Hudson. Une population est définie comme un regroupement d'animaux qui est séparé, par son comportement ou sa localisation à certains temps de l'année, des autres de la même espèce. Pour les bélugas, le premier indice qu'il existe des populations distinctes provient de l'occupation, année après année, de certaines régions par des bélugas reconnus individuellement.

Lorsqu'un grand nombre de bélugas se déplacent le long des côtes du Nunavik durant le printemps et l'automne, nous ne savons pas à quelles populations ils appartiennent.

Il y a encore beaucoup à apprendre sur le moment de l'année et les routes spécifiques de migration utilisées par les différentes populations de bélugas. Mais, comme nous allons le voir, il y a eu beaucoup de progrès de fait récemment sur nos connaissances à propos de leurs déplacements et sur ce qu'ils font dans les régions éloignées des côtes où nous ne pouvons les observer.

Much is yet to be learned about the timing and specific migration routes used by different beluga stocks. But as we shall see there has been a lot of progress made recently in our knowledge about how belugas travel and what they do in the offshore areas where we cannot see them.

HOW SCIENTISTS STUDY WHALE MOVEMENTS

Observing whales

The Inuit, who hunt belugas and spend much of their lives travelling in coastal areas, have a detailed knowledge of the seasonal movements of marine mammals in their hunting territories. In Nunavik, this knowledge relates to the timing and coastal routes during the spring and fall migrations and the areas of summer aggregation of belugas.

Scientists from the south began studying belugas only in the 1950s. The first studies were done in the St. Lawrence River. In the Arctic the first studies began

COMMENT LES SCIENTIFIQUES ÉTUDIENT LES DÉPLACEMENTS DES BÉLUGAS

L'observation des bélugas

Les Inuit, qui chassent le béluga et passent une grande partie de leur vie à voyager dans les régions côtières, ont une connaissance détaillée des déplacements saisonniers des mammifères marins dans leurs territoires de chasse. Au Nunavik, cette connaissance est spécifique à la période de l'année et aux routes côtières utilisées durant les migrations du printemps et de l'automne et sur les endroits des rassemblements de bélugas en été.

Les scientifiques du sud n'ont commencé à étudier les bélugas que durant les années 1950. Les premières études ont été faites dans le fleuve St-Laurent. Dans l'Arctique, les premières études ont commencé aux îles Belcher. L'étude de coupes transversales des dents et l'analyse des organes reproducteurs ont permis des calculs grossiers de l'augmentation ou de la diminution de la population de

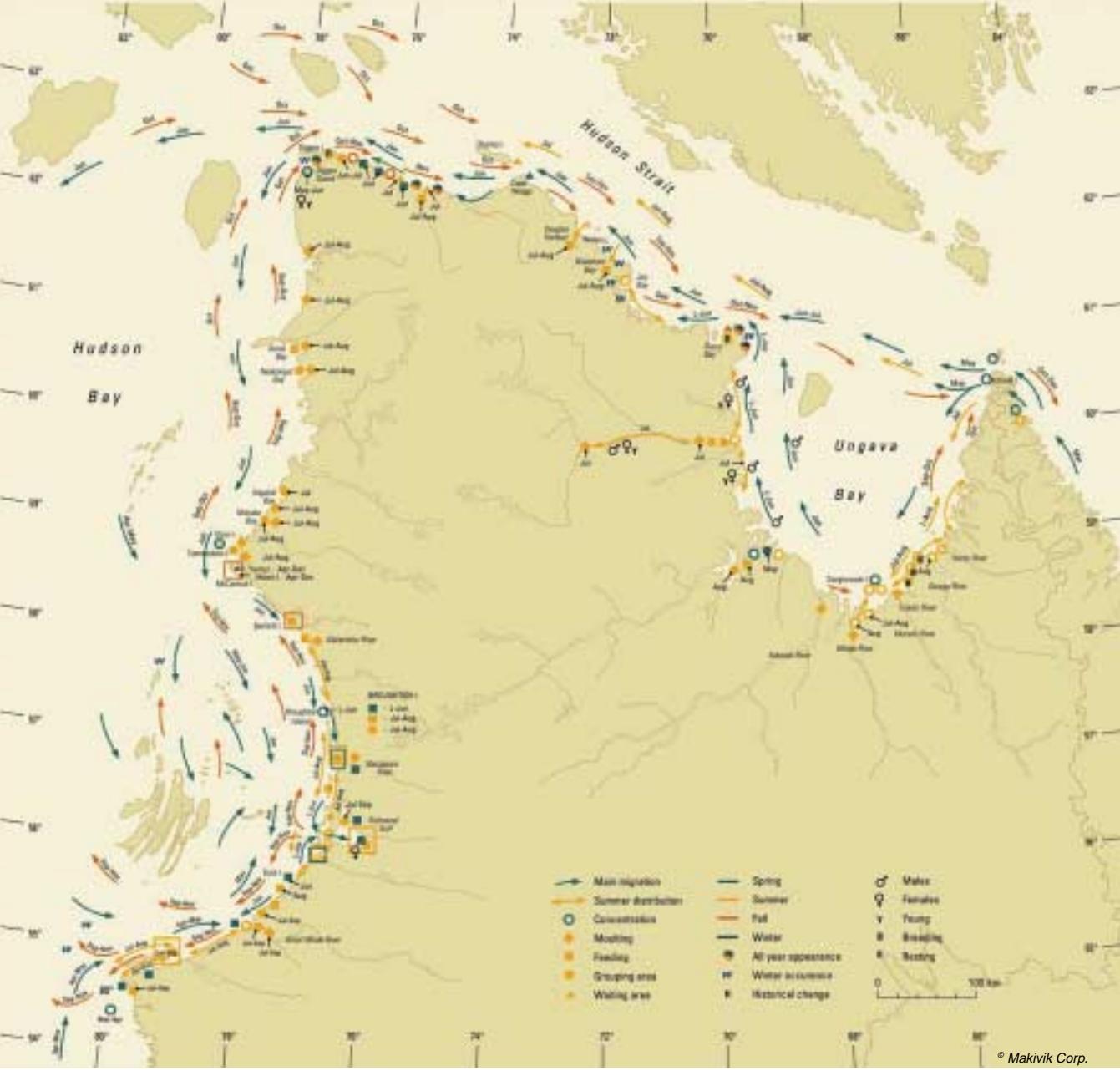


Figure 2.
Movements and habitat use in Nunavik.

Dessin 2.
Déplacements et usage des habitats au
Nunavik.

‘በመ’ ‘በ▷የኅ’ ብር ‘በ▷የኅነ’ ዘመን ስርጓሜ

at the Belcher Islands. Tooth sections and analyses of reproductive tracts allowed rough calculations of how beluga populations can increase or decrease in numbers. Analyses of stomach contents have told us of the food that belugas eat in different areas. Pieces of tissue from the different parts of the body were used to find out about contaminants, which come into the Arctic from other parts of the world. New genetic studies now use very small pieces of skin, muscle or other tissues, which contain DNA markers that may tell us to which stock the belugas belong.

In order to learn about the behaviour of belugas, scientists began watching them in places where many come into shallow bays such as the Nastapoka River in Eastern Hudson Bay, or Cunningham Inlet in the High Arctic near Resolute Bay. By spending long hours in towers the scientists were able to recognize certain belugas that had scars or distinct marks on their bodies.

Careful observations at the Nastapoka estuary have shown that individually recognized belugas return year after year. Even when they are hunted in these

bélugas. L'analyse du contenu des estomacs a permis d'identifier le genre de nourriture que les bélugas mangent dans différentes régions. Des échantillonnages de tissus, provenant de diverses parties du corps, ont été utilisés pour connaître les contaminants qui arrivent dans l'Arctique d'ailleurs à travers le monde. De nouvelles études génétiques utilisent maintenant de très petits morceaux de peau, de muscle ou d'autres tissus qui possèdent des marqueurs d'ADN, afin de nous indiquer à quelle population les bélugas appartiennent.

Pour en savoir davantage sur le comportement des bélugas, les scientifiques ont commencé à les observer dans des endroits où plusieurs viennent dans les baies peu profondes comme celle de la rivière Nastapoka dans l'est de la Baie d'Hudson, ou dans la Baie de Cunningham dans le Grand Nord, près de Resolute Bay. En passant de longues heures dans des tours, les scientifiques ont pu reconnaître certains bélugas en notant des cicatrices et d'autres marques distinctes sur leurs corps.

“蜀道之难，难于上青天！”李白的名句，道出了蜀道的险峻。而今，随着成绵乐高铁的开通，成都到乐山只需1小时左右，成都到峨眉山也只需1小时左右，成都到眉山只需20分钟。这标志着，成都平原与川南、川西南地区的时空距离大大缩短，成都平原与川南、川西南地区的经济联系将更加密切，成都平原与川南、川西南地区的合作将更加深入。

areas they return several times during the same season. This clearly shows that belugas depend strongly on these areas.

Tagging studies

It became obvious to scientists watching belugas in the summer that they would have to find some new ways to study where and how belugas travelled. The belugas which they recognized would disappear for many days from the estuaries. It is not possible to know from watching whales in one bay where they go or what they were doing as they travelled offshore.

In the 1970s, scientists tried to find out more about how belugas travelled in Western Hudson Bay. There they used a small metal tag, with a plastic address label on it, to mark belugas. The results of this study were disappointing because only a few tags were ever found again. Later on scientists found out that these kinds of tags came out of the skin very quickly. This is very similar to when a

Des observations, faites avec minutie, dans l'estuaire du Nastapoka, ont démontré que certains bélugas reviennent année après année. Même après avoir été chassés dans ces endroits, ils y reviennent plusieurs fois durant la même saison. Ceci démontre que les bélugas dépendent fortement de ces endroits.

Des études d'étiquetage

Il est devenu évident aux scientifiques observant les bélugas durant l'été qu'ils devront trouver de nouvelles façons d'étudier où et comment les bélugas voyagent. Les bélugas, qu'ils reconnaissaient, disparaissaient des estuaires pendant plusieurs jours. Il est impossible de savoir, à leur observation dans une baie, où ils vont ou ce qu'ils font lorsqu'ils voyagent loin du littoral.

Dans les années 1970, des scientifiques ont tenté d'en savoir davantage sur les bélugas voyageant dans l'ouest de la Baie d'Hudson. À cet endroit, ils ont utilisé une petite étiquette de métal avec une adresse en plastique fixée à cette

ፋይናል ሰነድ በኋላ እና የሚከተሉት ደንብ

person gets a sliver of wood or metal accidentally embedded in his hand. Within a few hours the body builds up fluid around the sliver and it eventually works its way out of the skin.

Satellite tagging

Many years went by before a new method was used to study the movements of beluga whales. In 1988, scientists captured belugas at Cunningham Inlet near Resolute Bay and attached a new type of satellite tag to their dorsal ridge. The early satellite tags would only tell where the animals were travelling, whereas new tags also give us information on diving performance and swimming speed. Each time the beluga comes to the surface and exposes the antenna, a signal is sent up to a satellite by the radio on the whale's back. The information is then sent back down from the satellite to a



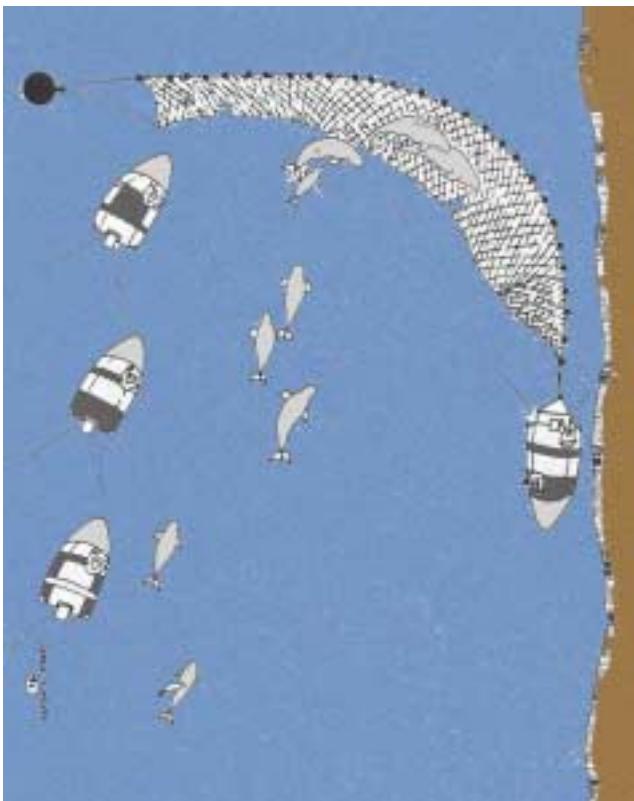
dernière, pour marquer les bélugas. Les résultats de cette étude ont été décevants parce que peu d'étiquettes ont pu être récupérées par la suite. Plus tard, les scientifiques ont découvert que ce type d'étiquette se détachait très rapidement de la peau. On peut comparer ceci à une écharde de bois ou de métal qui est accidentellement enfoncée dans la main. En quelques heures, le corps a produit une concentration de liquide autour de l'écharde et cette dernière se fraye, éventuellement, un passage pour sortir de la peau.

L'étiquetage par émetteur radio-satellite

Plusieurs années se sont écoulées avant qu'une nouvelle méthode soit utilisée pour étudier les déplacements des bélugas. En 1988, des scientifiques capturent des bélugas dans la Baie de Cunningham, près de Resolute Bay, et attachent, sur la crête dorsale, un nouveau type d'étiquette, soit un émetteur radio-satellite. Les premières étiquettes radio-satellite ne transmettaient que des informations sur le

Fig 4.
Overhead view of seine net capture of belugas. Boats driving belugas towards a net being deployed by a seine boat. Belugas visible in water ahead of boats.

Dessin 4.
Vue aérienne de la capture de bélugas avec des filets de seine. Des bateaux dirigeant les bélugas vers un filet déployé par un bateau à seine. Les bélugas sont visibles dans l'eau en avant des bateaux.



land station, which then sends the information about the location of the beluga back to the scientists.

Capture techniques

The method chosen to capture belugas depends on the type of area where they are found. In the High Arctic where belugas come into shallow river estuaries and the water is very clear, they are captured using hoop nets. A net on a circular frame about 110 cm in diameter is used to hold the animal. Belugas that come into shallow water are chased by a boat. When the boat is right next to the whale, men wearing diving suits, jump out and put a hoop net over the head of the beluga. This is done in

déplacement des animaux, mais aujourd’hui, ces étiquettes nous retournent des informations sur les performances de la plongée et la vitesse de la nage. Chaque fois que le béluga remonte à la surface et que son antenne est dégagée des eaux, un signal est envoyé à un satellite par la radio qui se trouve sur le dos du béluga. Par la suite, cette information est retournée par satellite à une base terrestre, qui transmet alors, aux scientifiques, l’information sur la localisation de l’animal.

shallow water no more than 1 metre deep. Two men hold the beluga with the net while a third then puts a soft, rubber-coated rope over the tail of the animal. Once this rope is tied to an anchor on the shore, the whale calms down, allowing the men to attach the satellite transmitter. Belugas are docile and rarely attempt to bite their captors.

In areas where the water is too muddy to see the whales underwater, a different capture technique is used. Such an area is the Mackenzie Delta where white animals disappear under few inches of water. There a seine netting technique is used. Many boats are used to drive belugas into as shallow water as possible. Usually belugas can be herded slowly into water that is about 2 metres deep. They then refuse to go any shallower and begin to swim in this same depth of water along the shore. The boats slowly keep the whales moving in one direction along the coastline. At the right moment, a fast boat equipped with a 100 metre long whale net, cuts ahead of the belugas and rapidly lays out the net in front of them. The

Les techniques de capture

La méthode préconisée pour la capture des bélugas est choisie selon le type d'endroit où ils se retrouvent. Dans le Grand Nord, où les bélugas entrent dans les estuaires peu profonds des rivières et où l'eau est très limpide, ils sont capturés en utilisant des filets en cerceau. Un filet, attaché à un cerceau d'environ 110 cm de diamètre, est utilisé pour retenir l'animal. Les bélugas qui viennent dans les hauts-fonds sont poursuivis en bateau. Lorsque le bateau est le plus près possible du béluga, des hommes vêtus d'habits de plongée, sautent à l'eau et glissent le filet à cerceau au dessus de la tête du béluga. Cette manœuvre se déroule dans des eaux d'une profondeur d'un mètre et moins. Deux hommes retiennent le béluga avec le filet pendant qu'un troisième glisse une corde, enrobée de caoutchouc flexible, autour de la queue de l'animal. Lorsque cette corde est attachée à une ancre sur la grève, le béluga se calme, permettant aux hommes d'attacher l'émetteur radio-satellite. Les bélugas sont dociles et essaient rarement de mordre leurs ravisseurs.

‘የጠቅላላ’ የጠቅላላውን ስራው በንብረት እንደሚገኘው

belugas, which are being pushed by the other boats, run into the net and are caught. The captured belugas are quickly pulled to the surface along the side of inflatable boats and are moved to shallow water, where the satellite transmitter is attached to their dorsal ridge.

In areas of very deep waters and strong currents, 100 metre nets are set with anchors off points of land or from islands. In some areas of Nunavik such as the Little Whale River this is a method employed by the Inuit and scientists to capture belugas. This method has also been used successfully in Hudson Strait near Ivujivik. Because belugas drown rapidly in such nets, it is important to watch the nets constantly and be prepared to release the anchors and pull up the captured belugas immediately to keep them alive.

Dans les endroits où l'eau est trop boueuse pour voir les bélugas sous l'eau, une technique de capture différente est utilisée. Un exemple de ce type d'endroit est l'Estuaire du Mackenzie où les animaux blancs disparaissent sous quelques pouces d'eau. Dans ce cas, la technique du filet à la seine est utilisée. Plusieurs bateaux sont utilisés pour diriger les bélugas dans les eaux les moins profondes possible. Habituellement les bélugas peuvent être amenés tranquillement jusqu'à une profondeur d'eau d'environ 2 mètres. Les bélugas refusent alors d'avancer plus loin dans ces hauts-fonds et commencent à nager, dans la même profondeur d'eau, le long du rivage. Les bateaux continuent de diriger les bélugas tranquillement dans une direction donnée le long de la côte. Au moment propice, un bateau rapide, avec un filet à béluga de 100 mètres de long, coupe en avant des bélugas et déploie rapidement le filet devant eux. Les bélugas, qui sont poussés par les autres bateaux, foncent dans le filet et y sont pris. Les bélugas capturés sont rapidement remontés à la surface, ramenés aux côtés des bateaux gonflables.

Attaching the satellite transmitter

Shortly after the beluga has been moved to shallow water it calms down and stops trying to escape. The whale is held in place by one man keeping a hoop net on its head. Two other men begin the implant of the 9.5 mm diameter, 20 cm long threaded flexible nylon pins, which have been sterilized beforehand.

Often an injection of long-lasting antibiotics is given. The dorsal ridge attachment site is then thoroughly washed down with a disinfectant. Next a special cutter is used to make two or four holes through the 10 to 15 cm thick dorsal ridge, through which the pins are placed. These are then passed through the two or four holes on each side of the straps which are bonded to the satellite transmitter. The satellite tag is about 7.5 cm by 15 cm in size and weighs about 2.27 kilograms. The ends of the pins are then fitted with plastic washers and nuts which are screwed on and then melted into place to hold the straps to the pins.

et sont amenés dans l'eau peu profonde, où l'émetteur radio-satellite est attaché à la crête dorsale.

Dans les endroits d'eau très profonde et de courants forts, des filets de 100 mètres sont installés avec des ancrages à partir de pointes de terre ou à partir d'îles. Dans certains endroits du Nunavik, comme à la Petite Rivière à la Baleine, c'est une méthode utilisée par les Inuit et les scientifiques pour la capture de bélugas. Cette méthode a aussi été utilisée avec succès dans le Détroit d'Hudson près de Ivujivik. Parce que les bélugas peuvent se noyer rapidement dans ce genre de filet, il est important de surveiller les filets constamment et d'être prêt à détacher les ancrages et à remonter immédiatement les bélugas capturés afin d'assurer leur survie.

‘ਪਾਂਨ ਦੇ ਪੁਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।’

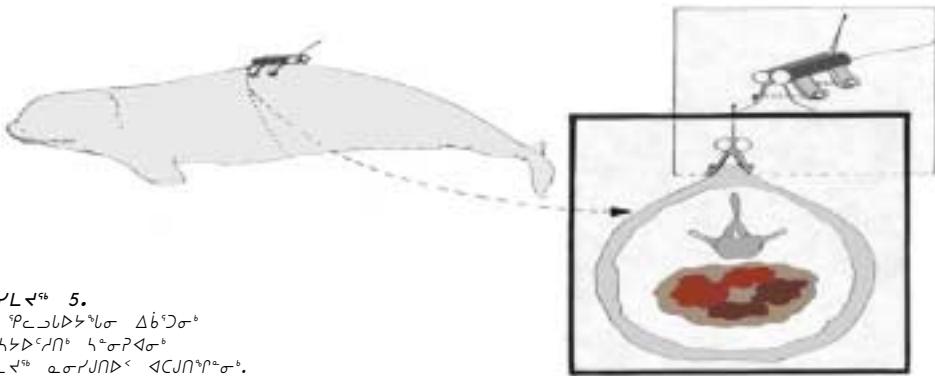


Fig 5.

Cross section of the dorsal ridge of a beluga whale showing implant of nylon pins used to attach transmitter.

Pessin 5.

Coupe transversale de la crête dorsale d'un béluga illustrant l'implantation de tiges de nylon utilisées pour attacher l'émetteur radio-satellite.

Comment on fixe un émetteur radio-satellite

Peu après que le béluga soit amené dans les hauts-fonds, il se calme et arrête d'essayer de se sauver. Le béluga est retenu par un homme qui retient un filet à cerceau sur la tête de l'animal. Deux autres hommes commencent l'implantation des tiges filetées de nylon flexible de 9,5 mm de diamètre et de 20 cm de long qui ont été stérilisées au préalable.

Une injection d'antibiotiques, à longue durée, est souvent administrée. L'endroit de l'attachement à la crête dorsale est, par la suite, lavé minutieusement avec un désinfectant. Un outil spécial est utilisé pour percer deux ou quatre trous au travers de la crête dorsale, d'une épaisseur de 10 à 15 cm, et à travers de laquelle les tiges sont insérées. Les tiges sont ensuite passées au travers des courroies qui fixent en place l'émetteur radio-satellite. Le bout des tiges est raccordé avec des écrous et des tarauds de plastique qui sont vissés, puis fondus en place.

The pins are flexible which allows them to bend slightly with the movement of the beluga's back as it swims. The pins go through only the skin and connective tissue of the dorsal ridge not touching any muscle or vital organs.

Effect of tagging

Very little bleeding occurs during the surgery since the pins pass only through skin and fat. The animals react minimally to the surgery and no anaesthetic is required. The entire capture and attachment of the package can take as little as forty minutes. Most bleeding seen during captures using set nets comes from superficial cuts to the skin. These are minor wounds and cause little harm to the whale.

In the High Arctic, where over 60 belugas have been tagged with satellite transmitters since 1988, scientists have been able to carefully study the effects of the tagging on the whales. At Cunningham Inlet, where the water is very

afin de retenir le tout. Le paquet qui contient l'émetteur mesure environ 7,5 cm par 15 cm et pèse environ 2,27 kilos.

Les tiges sont flexibles, ce qui assure qu'elles plient légèrement avec le mouvement du dos du béluga lorsqu'il nage. Les tiges ne traversent que la peau et le gras de la crête dorsale et ne touchent ni aux muscles ni aux organes vitaux.

Les effets de l'étiquetage

Il y a très peu de perte de sang durant l'opération puisque les tiges ne traversent que la peau et le gras. Les animaux réagissent très peu à la chirurgie et aucune anesthésie n'est requise. En tout, la capture et la fixation de l'émetteur peuvent prendre aussi peu que quarante minutes. En général, la perte de sang durant les captures avec des filets fixes provient de coupures superficielles à la peau. Les blessures sont mineures et ne peuvent affecter gravement le béluga.

የዚህ የሚገኘውን ስምምነት በመሆኑ እንደሆነ የሚያስፈልግ ይችላል፡፡

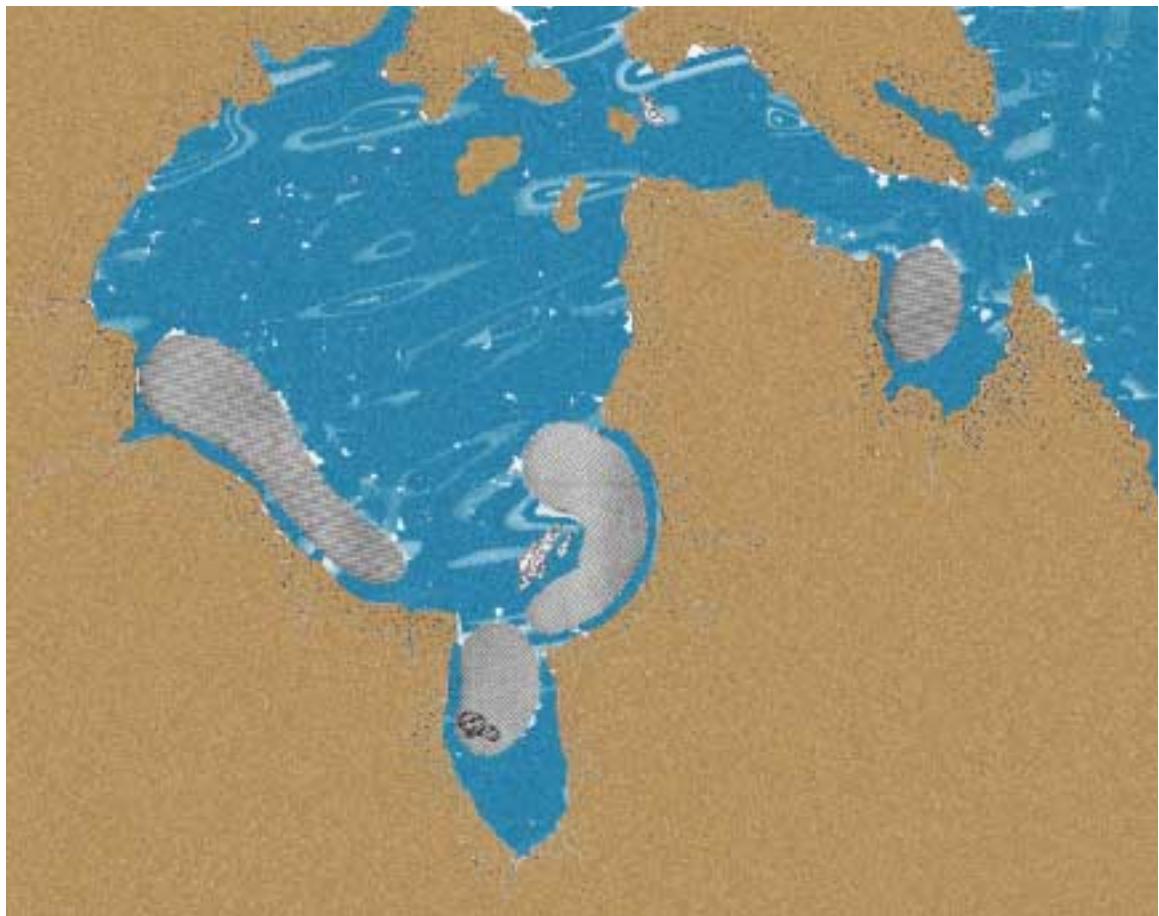
clear and the whales are never hunted, scientists were able to watch the tagged whales after they were released. Many times the disturbance of the boat during capture was so short that the hundreds of whales within the Inlet did not leave. Instead they moved away from the capture site, but remained in the river channels within 200 to 300 metres of the captured whale. Female belugas that were captured sometimes had calves with them. We were able to observe the calf waiting close by, while we attached the transmitter. When the mother was released the calf would rejoin its mother immediately. In many cases after a beluga was released it remained in the bay for several days with other whales and we were able to resight it on many occasions. The tags all appeared to stay firmly in place during the summer and the tagged whales continued to come into the shallow water areas and behave in exactly the same manner as the other belugas in the herd. In other areas such as the Nastapoka or the Little Whale River, belugas leave the area completely in response to hunting or boat disturbance.

Dans le Grand Nord, où plus de 60 bélugas ont été étiquetés avec des émetteurs radio-satellite depuis 1988, les scientifiques ont eu l'occasion d'étudier méticuleusement les effets de l'étiquetage sur les bélugas. Dans la Baie de Cunningham, où l'eau est très limpide et les bélugas ne sont jamais chassés, les scientifiques ont pu les observer après leur libération. À maintes reprises, le dérangement causé par le bateau lors de la capture était de si courte durée que les centaines de bélugas n'ont pas quitté la baie. Ils se sont simplement déplacés du site de la capture, mais sont demeurés dans les chenaux de la rivière à l'intérieur de 200 à 300 mètres du béluga capturé. Des bélugas femelles, qui ont été capturées, avaient quelquefois des veaux avec elles. Nous avons pu observer le veau qui attendait tout près, pendant que nous fixions l'émetteur. Une fois la mère libérée, le veau venait la rejoindre immédiatement. Dans plusieurs cas, après la libération d'un béluga, il demeura dans la baie pour plusieurs jours avec les autres bélugas et nous avons pu l'apercevoir à maintes occasions. Les étiquettes semblaient toutes

Fig. 6.
Map of distribution of summer stocks of belugas in Nunavik and Nunavut.

Dessin 6.

Carte de la distribution estivale des populations de bélugas au Nunavik et au Nunavut.



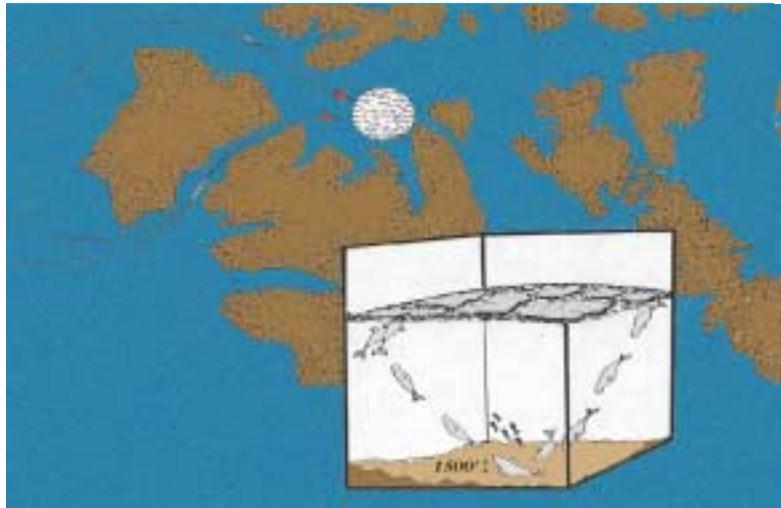


Fig 7.

Map of High Arctic and Western Arctic journeys by belugas to deep water feeding area, with schematic of deep feeding dives.

Dessin 7.

Carte du déplacement des bélugas du Grand Nord et de l'Arctique de l'ouest se rendant aux endroits d'alimentation dans les eaux profondes, avec un schéma de plongée profonde d'alimentation.

tenir en place fermement durant l'été et les bélugas étiquetés revenaient tout de même dans les endroits de hauts-fonds et se comportaient exactement de la même façon que les autres bélugas dans le troupeau. Dans d'autres régions, tels le Nastapoka ou Petite Rivière à la Baleine, les bélugas quittent la région complètement dû à la chasse ou au dérangement causé par les bateaux. Dans la rivière-estuaire Nastapoka, nous avons déduit que les bélugas, après avoir été dérangés, revenaient après une absence de 10 heures à une semaine.

Après avoir quitté la Baie de Cunningham dans le Grand Nord, les bélugas ont plongé et nagé de façon normale. Certains bélugas étiquetés ont enregistré des plongées aussi profondes que 550 mètres et un temps sous l'eau de 20 à 30 minutes. Présentement, la période de transmission la plus longue pour un étiquetage par émetteur radio-satellite a été de plus de quatre mois. Nous savons que les émetteurs tombent éventuellement du dos des bélugas. À cause de la résistance dans l'eau du paquet contenant l'émetteur radio-satellite lorsque la béluga nage,

◀▷ ⊂σ ``ρ ⊂▷ Δ

At the Nastapoka it was found that belugas would return from 10 hours to one week after they had been disturbed.

After leaving Cunningham Inlet in the High Arctic the tagged belugas dove and swam in a normal manner. Some tagged belugas have been monitored that dove as deep as 550 metres and spent 20 to 30 minutes under water. So far the longest period of transmission for a satellite tag has been for more than four months. We know that the packages eventually fall off the back of belugas. Because of drag on the transmitter package as the whale swims, the nylon pins are pulled out. As our packages have become smaller and more streamlined, they have stayed on longer. Sometimes in the past, scientists tagging in Nunavik have actually used pins designed to fall out after a certain time.

Recently we have resighted 3 belugas which once had tags. In 1996, we recaptured a beluga which had lost its tag and knew this for sure because we had also placed a flipper band on the same beluga, when we had attached the transmitter.

les tiges de nylon s'arrachent. Au fur et à mesure que nos paquets sont devenus plus petits et aérodynamiques, ils sont restés en place plus longtemps. Quelques fois, dans le passé, les scientifiques qui faisaient l'étiquetage au Nunavik ont utilisé des tiges conçues pour tomber après une période donnée.

Dernièrement nous avons aperçu 3 bélugas qui, à un moment où l'autre, avaient eu des étiquettes radio-satellite. En 1996, nous avons recapturé un béluga qui avait perdu son étiquette radio-satellite, nous en étions certains, puisque nous lui avions apposé en même temps, un an au préalable, un bracelet pectoral qui était encore en place. Les cicatrices laissées dans la crête dorsale par les tiges tombées ressemblaient à des coches, parfaitement guéries, de 5 cm de profondeur.

one year before. The scars left by the pulled out pins appeared as perfectly healed 5 cm deep notches in the dorsal ridge.

MOVEMENTS OF BELUGAS

Summer movements

To understand how an animal lives it is necessary to follow it throughout the year as it occupies different habitats during the changing seasons. Most of what we know about beluga behaviour comes from the summer ice free months when belugas come into shallow bays and river estuaries. In Nunavik, areas such as Eastern Hudson Bay including the Nastapoka and the Little Whale River are occupied by some 2,000 belugas during July and August. In Western Hudson Bay 20,000 to 25,000 belugas go to the Seal, Nelson and Churchill River estuaries. In the Western Arctic 15,000 to 24,000 belugas go to the Mackenzie River and in the

LES DÉPLACEMENTS DES BÉLUGAS

Les déplacements estivaux

Pour comprendre comment un animal vit, il est nécessaire de le suivre tout au long de l'année pendant qu'il occupe des habitats différents au fil des saisons. Notre plus grande compréhension du comportement du béluga provient des mois sans glace de l'été lorsque qu'il vient dans les baies et les estuaires des rivières peu profonds. Au Nunavik, des régions comme celle de la Baie d'Hudson de l'Est, incluant le Nastapoka et Petite Rivière à la Baleine, sont habitées par environ 2 000 bélugas durant les mois de juillet et août. Dans l'ouest de la Baie d'Hudson, 20 000 à 25 000 bélugas se rendent dans les estuaires des rivières Seal, Nelson et Churchill. Dans l'Arctique de l'ouest, 15 000 à 24 000 bélugas vont à la rivière Mackenzie et, dans le Grand Nord, 10 000 à 15 000 bélugas se rendent dans les petites baies, comme la Baie de Cunningham, tout autour de l'Île de Somerset.

High Arctic, 10,000 to 15,000 belugas travel into small bays such as Cunningham Inlet or Creswell Bay around Somerset Island.

These groups of belugas seen in different locations during the summer appear to be separate groups of animals and much is now being done using genetic methods to try to see if they must be managed as separate stocks.

Belugas spend the early parts of the summer in or near certain river estuaries, such as the Miscalik in Ungava Bay, the Nastapoka in Eastern Hudson Bay and Cunningham Inlet near Resolute Bay. After a week or more in the estuaries we have found that tagged belugas begin to make trips offshore to feed. In the High Arctic, we have found them to leave Cunningham Inlet and travel up to 100 kilometres to certain deep water areas. There they dive all the way to the bottom in depths of over 300 metres. During these feeding trips belugas will spend several days away from the estuaries where they were originally tagged, but return there often to rest and rub in the shallows of the river channels.

Ces regroupements de bélugas, aperçus dans différentes localités durant l'été, semblent être des regroupements d'animaux distincts et, présentement, beaucoup d'études génétiques sont en marche afin de déterminer si on doit les gérer comme des populations distinctes.

Les bélugas passent le début de l'été dans ou près de certains estuaires de rivières, telles la Mucalik dans la Baie d'Ungava, la Nastapoka dans l'est de la Baie d'Hudson et dans la Baie de Cunningham près de Resolute Bay. Après une semaine ou plus dans les estuaires, nous avons découvert que les bélugas étiquetés commencent à se déplacer au large pour se nourrir. Dans le Grand Nord, nous avons pu déterminer qu'ils quittent la Baie de Cunningham et se déplacent, jusqu'à 100 kilomètres, à des endroits d'eau profonde connus, où ils plongent jusqu'au fond, à des profondeurs de plus de 300 mètres. Durant ces excursions pour se nourrir, les bélugas passent plusieurs jours à l'extérieur des estuaires où ils ont été

ԱՅՍԵՐՎԱԾԸՆԾԵՑ ՏԱՐՎԱԾՎԵԿԸՆԾԵՎ ԱՄՐԴՈՒՄՆԵՐԸ ՀՈՐԾՎԱԾ ՃԱԾԱԾ
ՃԱԾԱԾ 29, 1999-Ր. ՀԵծէ ԱՄՐԴՈՒՄՆԵՐԸ ՀՈՐԾՎԱԾ ՃԱԾԱԾ 38-ՐԸ
ՃԱԾԱԾ 38-ՐԸ 66-ՐԸ 84-ՐԸ ։ Ի՞ՉԵԼԱԾ ԱՄՐԴՈՒՄՆԵՐԸ ՀՈՐԾՎԱԾ
ՀՈՐԾՎԱԾ ՃԱԾԱԾ 38-ՐԸ ԵՎ ՀՈՐԾՎԱԾ 39-ՐԸ ԵՎ ՀՈՐԾՎԱԾ 40-ՐԸ ։
ՀՈՐԾՎԱԾ 39-ՐԸ ԵՎ ՀՈՐԾՎԱԾ 40-ՐԸ ԵՎ ՀՈՐԾՎԱԾ 41-ՐԸ ։ ՀՈՐԾՎԱԾ 41-ՐԸ
ՀՈՐԾՎԱԾ 41-ՐԸ ԵՎ ՀՈՐԾՎԱԾ 42-ՐԸ ։ ՀԵծէ 30 ՔԱՐԴԾԸ ԹԱՐԾԵՎ ՀՈՐԾՎԱԾ 42-ՐԸ
ՀՈՐԾՎԱԾ 42-ՐԸ ԵՎ ՀՈՐԾՎԱԾ 43-ՐԸ ։ ՀԵծէ 31 ՔԱՐԴԾԸ ԹԱՐԾԵՎ ՀՈՐԾՎԱԾ 43-ՐԸ ։

In August, belugas spend less of their time in estuaries and begin to travel to other areas. In the High Arctic and Western Arctic belugas, which have finished moulting, make long journeys to specific deep water trenches in the ocean to feed. In Nunavik, Eastern Hudson Bay belugas spend time offshore as far as the Belcher Islands. Six belugas tagged at the Little Whale River in 1993 transmitted information for an average of 28 days. The longest lasted 46 days, until 27 September. The tagged whales stayed offshore not returning to the rivers very often. They remained in Eastern Hudson Bay not mixing with other belugas in James or Western Hudson Bay. A single beluga was tagged near Ivujivik on 17 October 1995 and remained in the same general area until signals were lost on November 20.

A further three belugas were tagged at the Nastapoka River on July 29, 1999. These tags were more streamlined than the earlier models and the saddle attachment had been improved. The tags functioned for 38, 66 and 84 days.

initialement marqués, mais y retournent souvent pour se reposer et se frotter dans les hauts-fonds des chenaux des rivières.

En août, les bélugas passent moins de temps dans les estuaires et commencent à voyager dans d'autres régions. Dans le Grand Nord et dans l'Arctique de l'ouest, les bélugas qui ont fini leur mue, font de longs voyages à des fosses d'eau profonde connues dans l'océan pour se nourrir. Au Nunavik, les bélugas de la Baie d'Hudson de l'Est, passent leur temps au large aussi loin que les îles Belcher. Six bélugas, étiquetés à Petite Rivière à la Baleine en 1993, ont transmis de l'information pour une moyenne de 28 jours. La transmission la plus longue a été de 46 jours, soit jusqu'au 27 septembre. Les bélugas marqués sont restés au large, ne retournant pas dans les rivières très souvent. Ils demeuraient dans l'est de la Baie d'Hudson sans se mêler aux autres bélugas dans la Baie James ou dans l'ouest de la Baie d'Hudson. Un seul béluga a été marqué près de Ivujivik le 17 octobre 1995, et est resté dans la région immédiate jusqu'à ce que le signal soit perdu le 20 novembre.



The tagged whales travelled within the area of summer distribution documented by aerial surveys. The two adults, which had calves, stayed together for some time, then separated and later rejoined. They travelled within a 30 km band of the mainland coast. Most of their time was spent offshore, west of the Nastapoka Islands. Occupation of Nastapoka Sound was sporadic: One tagged whale was in Nastapoka Sound 3 of the 66 days for which data is available; the

የኢትዮጵያውያን የስራዎች
አውሮፏዊያን የሚከተሉትኩርቶች
የሚጠበቅለሁ.

Satellite transmitter attached to the dorsal ridge of an adult beluga.

Émetteur radio-satellite fixé sur la crête dorsale d'un béluga adulte.

Trois bélugas de plus furent marqués par la suite à la rivière Nastapoka le 29 juillet 1999. Ces étiquettes étaient plus aérodynamiques que les modèles antérieurs et les montures avaient été améliorées. Elles ont fonctionné durant 38, 66 et 84 jours.

Ces bélugas marqués ont voyagé dans les régions estivales, documentées dans les surveillance aériennes. Les deux adultes qui avaient des veaux sont restés ensemble assez longtemps, puis se sont séparés, pour enfin se rejoindre plus tard. Ils restèrent toujours à un périmètre de 30 km de la côte. Ils passèrent la majeure partie de leur temps au large des îles Nastapoka. Les rapprochements de la côte furent très sporadiques: un des bélugas y passa seulement 3 jours sur les 66 jours documentés; le second, 4 jours sur les 84 de sa surveillance; le dernier, qui n'avait pas de veau, resta au large.

Vers le fin de septembre, ces bélugas avaient voyagé plus au nord, vers la Baie d'Hudson, mais continuaient à faire quelques incursions au sud et à l'ouest

◀Ո՞յնք՝ ձԱՂԱՄԺՎՀԿՑՇՐՔՆԵՐԸ ։ ՁՈՉՐԴՐԵՐՆԵՐՆ ա-ՄՐՋՈՒՆԵ-
ՁԱՂԱՄԺՎՀԿՑՇՐՔՆԵՐՆ 3-ՐԴԱ-Ա-Մ-ԵՐՆ 66-Մ-ԵՐՆ ։ ՁՈՉՐԴՐԵՐՆ
ՁԱՂԱՄԺՎՀԿՑՇՐՔՆԵՐՆ 4-ՉԱ-Ա-Մ-ԵՐՆ ։ ՁՈՉՐԴՐԵՐՆ 84-Մ-ԵՐՆ ։ ԵՇ-
Ա-Մ-ԵՐՆ ։ Ի-ՉԱ-Ա-Մ-ԵՐՆ ։ ՁԱՂԱՄԺՎՀԿՑՇՐՔՆԵՐՆ ։

other was in the Sound only 4 of the 84 days for which its position is known. The third whale, which did not have a calf, remained offshore.

By late September, these animals had ventured further north within the Hudson Bay Arc, but continued to make forays south to, and west of, the Nastapoka Islands. Two of the tags stopped working in this area. The third tag kept transmitting until October 21, 1999 at which time that beluga had started moving northwards and was just south of Puvirnituq.

Scientists were amazed to find that in the late summer Western Arctic belugas travel over 800 kms to the north-east to an area in Viscount Melville Sound, which is often covered with 9/10 ice during August. There they spend several weeks diving to depths of over 550 metres to the ocean floor. The belugas from the High Arctic stock also go to a deep hole, called the Franklin Trench, and there make repeated and frequent dives to the seafloor in depths of over 300 metres. It appears that the long journeys to feeding areas, which are located in deep water near the

des Iles Nastapoka. Deux des étiquettes arrêtèrent de fonctionner dans cette région. La troisième étiquette continua les transmissions jusqu'au 21 octobre 1999, au moment où le béluga commençait à voyager vers le nord; il se trouvait directement au sud de Puvirnituq lorsque l'étiquette cessa de fonctionner.

Les scientifiques ont été surpris d'apprendre que tard durant l'été, les bélugas de l'ouest de l'Arctique, voyagent plus de 800 km vers le nord-est dans un endroit, dans l'Anse du Viscount Melville, qui est souvent recouvert aux 9/10 de glaces en août. À cet endroit, ils passent plusieurs semaines à plonger jusqu'au fond de l'océan, à des profondeurs de plus de 550 mètres. Les bélugas de la population du Grand Nord se rendent aussi à une fosse profonde, connue comme la Fausse de Franklin, et là, ils s'adonnent à des plongées fréquentes au fond de la mer, à des profondeurs de plus de 300 mètres. Il semble que ces longs voyages, aux endroits d'alimentation qui se retrouvent dans les eaux profondes près du fond de la mer, sont importants pour les bélugas vers la fin de l'été juste avant qu'ils entreprennent

▷Ρ◁◀◀Γ Δ%Γ%Γσ-Γ%Γ

ocean bottom, are important for the belugas in late summer just before they begin the fall migrations. We do not yet know what kind of food they are finding in such deep dives, but new satellite tags will soon tell us something about this interesting behaviour. In Hudson Bay we do not yet have information on any such specific feeding areas. Because it is much more shallow, the feeding patterns of belugas might be different.

Fall migrations

As the days get shorter in September, belugas begin to move towards the areas where they will spend the winter. In the Western Arctic belugas make long journeys. First they head north into and under the polar pack ice of the Beaufort Sea and end up off the north-east corner of the Victoria Island coast! This was totally unexpected and would not have been discovered without satellite tags. After feeding there in deepwater for a few weeks they begin heading west towards

leurs migrations d'automne. Nous ne savons pas encore quel genre de nourriture ils trouvent durant ces plongées profondes, mais de nouveaux émetteurs radio-satellite nous diront bientôt quelque chose sur ce comportement intéressant. Dans la Baie d'Hudson nous n'avons pas encore d'information sur ce genre d'endroits d'alimentation. Parce que cette région est tellement moins profonde, les habitudes d'alimentation des bélugas pourraient être différentes.

Les migrations de l'automne

Avec le raccourcissement des journées en septembre, les bélugas commencent à se déplacer vers les endroits où ils séjourneront l'hiver. Dans l'Arctique de l'ouest, les bélugas font de grandes randonnées. En premier lieu, ils se dirigent vers le Nord, à l'intérieur et sous les glaces du bassin polaire à l'extrême nord de la mer de Beaufort et aboutissent à l'extrême nord-est de la côte de l'Île Victoria. Ceci est totalement inattendu et n'aurait jamais été découvert sans le marquage

Δέσποινας οντότητα της αρχαίας ελληνικής φύσης, η οποία συγχέεται με την πατριωτική της αγάπη και την περιβάλλοντα περιοχή. Η θεότητα της φύσης στην αρχαία Ελλάδα διατίθεται σε διάφορους μορφούς, από την απλή φύση στην πολιτιστική και πολιτισμική της απόδοση.

the Bering Sea. There they are joined by other stocks of belugas from Alaska and Russia.

In the High Arctic belugas head east from Somerset Island to Baffin Bay. We used to think that all of these belugas would head to Southwest Greenland and spend their winter in the shifting ice along the coast near Nuuk. Now our tags are showing us that some belugas remain in an open water area caused by strong currents (scientists call it a polynya) in Northern Baffin Bay. We do not yet know if these are separate beluga stocks.

In Nunavik there is a similar situation, where several separate summer stocks of belugas come together to spend the winter in the pack ice of Eastern Hudson Strait. While we do not have much evidence from tagging studies it appears that the Nunavut stock from Western Hudson Bay joins belugas from Eastern Hudson Bay, Ungava Bay and also, possibly, James Bay to spend the winter in Hudson Strait.

par émetteurs radio-satellite. Après un séjour de quelques semaines, pour se nourrir dans ces eaux profondes, ils commencent à se diriger à l'ouest vers la mer de Béring. Ils y sont rejoints par d'autres populations de bélugas de l'Alaska et de la Russie.

Dans le Grand Nord, les bélugas se dirigent vers l'est de l'Île Somerset dans la Baie de Baffin. Nous croyions que tous ces bélugas se dirigeaient au sud-ouest du Groenland et passaient l'hiver dans les glaces à la dérive le long de la côte près de Nuuk. Présentement, nos marquages nous indiquent que certains bélugas demeurent dans des endroits où les eaux sont dégagées par des courants forts (le nom scientifique est un polynya) dans le nord de la Baie de Baffin. Nous ne savons pas encore si ces derniers sont des populations distinctes de bélugas.

Au Nunavik, il y a une situation semblable où plusieurs populations distinctes de bélugas se rencontrent pour passer l'hiver dans les glaces à la dérive à l'est du Détroit d'Hudson. Quoique peu de preuves se sont dégagées des études de marquage,

Our tagging studies in the High Arctic and Western Arctic show us that belugas start grouping together to prepare for their fall migration in late August to mid-September. Once the migration begins, belugas can travel long distances, over 80 kms each day, for several days. In the High Arctic they travel over 320 kms, moving at about 3.2 kms an hour, before they stop to feed. They seem to use the same areas each year as resting and feeding areas during their migration. It is at this time of the year that we occasionally see large schools of Arctic



il semblerait que la population du Nunavut de l'ouest de la Baie d'Hudson rejoint les bélugas de l'est de la Baie d'Hudson, de la Baie d'Ungava et aussi, possiblement, de la Baie James afin de passer l'hiver dans le Détroit d'Hudson.

Nos études d'étiquetages dans le Grand Nord et dans l'ouest de l'Arctique nous démontrent que les bélugas commencent à se regrouper afin de se préparer pour leur migration de l'automne, vers la fin du mois d'août jusqu'à la mi-septembre. Une fois les migrations commencées, les bélugas peuvent voyager sur de longues distances, plus de 80 km par jour, pendant plusieurs jours. Dans le Grand Nord ils voyagent plus de 320 km, se déplaçant à environ 3,2 km à l'heure, avant de s'arrêter pour se nourrir. Ils semblent utiliser les mêmes endroits, chaque année, pour se reposer et se nourrir durant leur migration. C'est à cette période de l'année que nous voyons occasionnellement de gros bancs de morues de l'Arctique (*uugaq*) près de la surface. Ces bancs peuvent être très gros, quelquefois s'étendant

Fig

Map of shared summering areas for several stocks of beluga in the Western, High Arctic and Nunavik-Nunavut region.

Dessin 8.

Carte des endroits d'hivernation pour plusieurs populations de bélugas dans l'Arctique de l'ouest, dans le Grand Nord et dans la région du Nunavik-Nunavut.

▷▷▷▷▷



cod (*uugaq*) near the surface. These schools can be very large, sometimes extending more than a 1.6 kms long. Millions of fish grouped tightly together are fed upon heavily by belugas and other whales, seals and birds.

Winter habitat

Almost nothing is known of how belugas spend their winter. So far satellite tags have stopped giving us information by early December. Neither the Inuit nor scientists have been able to get much information about whales during this period, because belugas spend their winter hidden offshore among the floes and shifting ice pack. We know that belugas mate in March and April from our work based on the examination of ovaries and

sur plus de 1,6 km de long. Des millions de poissons, en groupes très concentrés, sont en proies aux bélugas et autres baleines, aux phoques et aux oiseaux.

L'habitat hivernal

Presque rien n'est connu sur comment les bélugas passent leurs hivers. Présentement les étiquettes radio-satellite ont arrêté de nous transmettre des informations tôt en décembre. Ni les Inuit, ni les scientifiques n'ont été capables d'aller chercher beaucoup d'information sur les bélugas durant cette période, parce qu'ils passent leurs hivers cachés, au large, dans les concentrations de glaces flottant à la dérive. Basé sur notre examen des organes reproducteurs, nous savons que les bélugas s'accouplent aux mois de mars et avril. Nous savons aussi que plusieurs populations vivent à proximité les unes des autres à ce temps de l'année et nous aimerais découvrir si des animaux de populations différentes s'accouplent. Un étiquetage, tard à l'automne, pour étudier le comportement durant l'hiver et

መሸጋሚዎች

reproductive tracts. We also know that several stocks live close together at this time of the year and would like to find out if animals from different stocks mate with each other. Both tagging in the late fall to get winter behavioural information and more work on beluga genetics will give us some answers to this question.

New Methods

Each year that research is done on belugas something new is learned about them. Rapid development in electronics and computers has given scientists the opportunity to build new instruments to answer more and more questions about how whales live in the ocean. With studies relying on satellite tags the main problem is to keep



pour accomplir davantage de travail génétique sur les bélugas, nous donnerait certaines réponses à ce questionnement.

Nouvelles méthodes

Chaque année pendant laquelle de la recherche est faite sur les bélugas, nous apprenons quelque chose de nouveau. La progression rapide dans les domaines de l'électronique et de l'informatique a donné aux scientifiques l'occasion de construire de nouveaux instruments qui répondent de plus en plus aux questions sur la vie des bélugas dans l'océan. Avec des études qui dépendent d'émetteurs radio-satellite, le plus grand défi est de garder l'étiquette en place assez longtemps pour obtenir les informations recherchées. Dernièrement, un certain progrès a été fait en changeant la forme et en réduisant la grosseur de l'émetteur. Des bélugas ont été marqués plus tard à l'automne et les étiquettes sont restées en place jusqu'au début de l'hiver. L'espacement et l'emplacement des tiges qui retiennent l'émetteur

Δ$\Delta \subset L^{\alpha}(\Omega, \sigma^{-1} \mathbb{H})$ $\supset C^{\alpha}(\Delta)$ $\supset D^{\alpha}(\mathbb{H})$ $\supset C^{\alpha}(\mathbb{H})$. $\Omega \subset \mathbb{R}^n$ $\sigma \in \mathcal{S}(\mathbb{R}^n)$ $\mathbb{H} = \{u \in L^2(\Omega) : \int_{\Omega} u(x) dx = 0\}$ $\|u\|_{\mathbb{H}} = (\int_{\Omega} |u(x)|^2 dx)^{1/2}$. $\Delta \subset L^{\alpha}(\Omega, \mathbb{H})$ $\supset C^{\alpha}(\mathbb{H})$ $\supset D^{\alpha}(\mathbb{H})$ $\supset C^{\alpha}(\mathbb{H})$. $\Delta \subset L^{\alpha}(\Omega, \mathbb{H})$ $\supset C^{\alpha}(\mathbb{H})$ $\supset D^{\alpha}(\mathbb{H})$ $\supset C^{\alpha}(\mathbb{H})$.



Satellite transmitter attached to the dorsal ridge of an adult beluga.

Émetteur radio-satellite fixé sur la crête dorsale d'un béluga adulte.

a tag on the beluga for long enough to obtain the required information. Recently progress has been made by changing the shape and reducing the size of the tag. Tags have also been put on whales later in the fall, which stay on into the early winter. Careful spacing and placement of the pins holding the package on the whales also seem to have helped increase the time it stays on the whale.

At present, the tags can give us the location of the whale, its swimming speed, the timing and depth of dives and number of dives made each day. The diving information will help us determine how many belugas are under water, thus helping to correct population estimates made from aerial surveys. New tags being tested now will also give us the heart rate of the beluga and record how

sur le béluga semblent aussi avoir contribué au temps que l'émetteur demeure en place sur l'animal.

Présentement, l'étiquette peut nous donner l'emplacement du béluga, sa vitesse de nage, le temps et la profondeur des plongées et le nombre de plongées faites chaque jour. L'information sur la plongée nous aidera à déterminer combien de bélugas sont sous l'eau, contribuant à la correction du calcul des estimations des populations faites à partir de sondages aériens. Une nouvelle étiquette, présentement à l'essai, nous donnera le rythme cardiaque du béluga et enregistrera combien de fois il avale sa nourriture. Ceci permettra aux scientifiques de déterminer où et à quelle profondeur le béluga se nourrit et combien de poissons il mange. À l'avenir, ceci sera important lorsque des pêcheries commerciales voudront surexploriter la nourriture sur laquelle dépendent les bélugas.

“諸君當知，我國之有國學，實為世界之最古。吾人當以此為榮，而勿以爲羞。蓋吾國之文化，源遠流長，歷數千年而不衰，其成績之豐，實為世界各國所不及。吾人當以此為自豪，而勿以爲自卑。蓋吾國之文化，博大精深，其內容之廣，實為世界各國所不及。吾人當以此為尊崇，而勿以爲輕視。蓋吾國之文化，源遠流長，歷數千年而不衰，其成績之豐，實為世界各國所不及。吾人當以此為自豪，而勿以爲自卑。蓋吾國之文化，博大精深，其內容之廣，實為世界各國所不及。吾人當以此為尊崇，而勿以爲輕視。”

many times belugas swallow their food. This will allow scientists to determine where and how deep belugas are feeding and how many fish are eaten. It will be useful in the future when commercial fisheries might overharvest the food that belugas need.

Studying Nunavik Belugas

There are at least two stocks of belugas in Nunavik. The Ungava Bay stock is considered to be endangered. Summer aerial surveys in 1984 and 1993 have confirmed that there are so few belugas that it is not possible to make a population estimate. In an area where there was formerly at least 1,000 belugas there remains probably less than 100. The Eastern Hudson Bay stock, which numbers at



L'étude des bélugas du Nunavik

Il y a au moins deux populations de bélugas au Nunavik. La population de la Baie d'Ungava est considérée menacée. Des sondages aériens faits durant l'été de 1984 et 1993 ont confirmé qu'il y a si peu de bélugas qu'il est impossible de faire une estimation de cette population. Dans un endroit où il y avait au préalable 1 000 bélugas, il en reste probablement moins de 100. La population de l'est de la Baie d'Hudson, qui se dénombre dans les 2 000 animaux, est classée comme menacée. Pendant que la gestion de cette population se fait par quotes-parts dans l'est de la Baie d'Hudson, dans d'autres régions des récoltes, à l'automne, influent peut-être défavorablement sur cette population.

Les animaux, comptés dans la Baie James durant l'été, pourraient appartenir à une autre population, ou appartenir soit aux populations de l'est de la Baie d'Hudson ou à celle de l'ouest de la Baie d'Hudson. L'incertitude de l'appartenance de ce groupe de 2 000 à 3 000 bélugas est importante en ce qui a trait à la gestion

ጀመንት 2,000, 3,000 ገናዕርር ተመሪያው የሚከተሉትን ደንብ እንደሚከተሉት ይገልጻል፡፡ የሚከተሉትን ደንብ እንደሚከተሉት ይገልጻል፡፡

least 2,000 belugas is classified as threatened. While management of this stock is done by quotas on summer harvests in Eastern Hudson Bay, catches, in the fall, in other areas might be adversely affecting this stock.

Animals counted in James Bay during the summer might be from a separate stock, or belong either to the Eastern Hudson Bay or Western Hudson Bay stocks. The uncertainty about the affiliation of this group of 2,000 to 3,000 belugas is something which has important bearing on the management of Nunavik beluga harvests. If James Bay belugas belong to the Eastern Hudson Bay population and are harvested in the autumn in Hudson Strait then the concern about overharvesting might be lessened.

Future studies of beluga movements in Nunavik must address the questions of what stocks are hunted at specific times of the year and in what communities they are taken. Studies which will capture, tag and release belugas during the early part of the fall migration in such areas as Eastern Hudson Bay and Ivujivik,

des récoltes de bélugas du Nunavik. Si les bélugas de la Baie James appartiennent à la population de l'est de la Baie d'Hudson et sont récoltés durant l'automne dans le Détroit d'Hudson, alors l'inquiétude de la surexploitation pourrait diminuer.

Des études futures sur les déplacements des bélugas au Nunavik devront se questionner sur l'identification des populations qui sont chassées à des moments spécifiques de l'année et dans quelles communautés elles sont prises. Des études qui captureront, marqueront et libéreront les bélugas durant le début de la migration de l'automne dans des régions telles l'est de la Baie d'Hudson et Ivujivik, pourront commencer à nous donner de nouvelles informations sur les routes des migrations, des endroits d'alimentation, de l'habitat recherché, et des sites spécifiques où les populations distinctes de bélugas seront vraisemblablement chassées.

Les nouvelles données sur les mouvements et les migrations des bélugas provenant de l'étiquetage, combinées avec d'autres études scientifiques, comme l'identification génétique des populations par l'ADN, permettront d'ajuster la

can begin to produce new information on migration routes, feeding areas, habitat use, and the specific areas where different stocks of belugas will most likely be hunted.

The increased information about movements and migration of belugas from tagging, combined with other scientific studies such as genetic DNA stock identification, will allow the timing of the hunts, or level of the harvests to be adjusted. A concerted and continuing co-management effort involving Inuit harvester, Inuit and southern researchers and Fisheries and Oceans Canada managers, will protect this important resource.

période de chasse ou le niveau des récoltes. Un effort concerté et continu de cogestion impliquant les Inuit qui font la collecte, les chercheurs Inuit et les chercheurs du Sud, ainsi que les gestionnaires de Pêches et Océans Canada, protégeront cette importante ressource.

$\Delta b \leftarrow \Delta^c$ $\sigma \leftarrow \sigma^c$

Acknowledgements

Funding for this booklet was provided by Fisheries and Oceans Canada, Laurentian Region, under the Aboriginal Fisheries Strategy Program. The author is grateful for the interest in this project and help in the production of the text and illustrations given by Danielle Baillargeon, Robert Fibich, Michael Kingsley, Jacques Gagné, Mike Hammill, and Gary Weber of DFO; and Stas Olpinski and Paule Lamarche of Makivik Corporation who contributed to the improvement of the text. Minnie Amidlak translated the text to Inuttitut. Bill Doidge of Makivik Corporation coordinated the project.

Remerciements

Cette brochure a été rendue possible grâce à l'appui financier de Pêches et Océans Canada (MPO), Région Laurentienne, sous le programme des Stratégies Relative aux Pêches Autochtones (SRAPA). L'auteur remercie Danielle Baillargeon, Robert Fibich, Michael Kingsley, Jacques Gagné, Mike Hammill, et Gary Weber du MPO pour leur intérêt en ce projet et l'aide apporté à la production du texte et des illustrations; Stas Olpinski et Paule Lamarche de la Société Makivik qui ont contribué à l'élaboration des textes. Minnie Amidlak a traduit le texte en Inuktitut. Le projet a été coordonné par Bill Doidge de la Société Makivik.

ᓇᐱᑦ የᓇᐱᑦ ስᑯᑎ
ᓇᐱᑦ የᓇᐱᑦ ስᑯᑎ

**For further information
please contact:** Pour des informations
supplémentaires contactez :

Société Makivik Corporation
C.P. 179

Kuujjuaq, Quebec
J0M 1C0

Tel.: (819) 964-2925 or (514) 634-8091
Fax: (819) 964-2613

Fisheries and Oceans Canada
Maurice Lamontagne Institute
Fish and Marine Mammals Division

Pêches et Océans Canada
Institut Maurice Lamontagne
Division poissons et mammifères

850 Route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4
Tel.: (418) 775-0500
Fax: (418) 775-0542

Fisheries and Oceans Canada
Northern Quebec Area and Native Affairs

Pêches et Océans Canada
Affaires autochtones et Région du Nord

104 Dalhousie Street
Quebec, QC
G1K 7Y7
Tel.: (418) 648-5783
Fax: (418) 649-8002

Photographs / ദൃശ്യങ്ങൾ

J. Akaerok: p.21
B. Doidge: cover; pps. 26, 27, 28, 29
T.G. Smith: p.1

Illustrations / ചിത്രങ്ങൾ

Diane Codère, E.M.C. Corp.

Map / മാപ്പ്

p.4 Makivik Corporation

Graphic Design/Layout / ഡൈസൈൻ അടിസ്ഥാനം

Derek Tagoona, Qumik Design (819) 964-0566
Andy Howe, ETSETERA DESIGN (514) 937-6333
Bill Doidge, Nunavik Research Centre, Kuujjuaq, QC
Printing / പ്രസ്ത്രിക്കണം

Les Entreprises Serge Lemieux

Photographie / ദൃശ്യങ്ങൾ

J. Akaerok: p.21
B. Doidge: couverture; pps. 26, 27, 28, 29
T.G. Smith: p.1

Illustrations / ചിത്രങ്ങൾ

Diane Codère, E.M.C. Corp.

Carte / മാപ്പ്

p.4 Société Makivik

Design/Mise en page / ഡൈസൈൻ അടിസ്ഥാനം

Derek Tagoona, Qumik Design (819) 964-0566
Andy Howe, ETSETERA DESIGN (514) 937-6333
Bill Doidge, Nunavik Research Centre, Kuujjuaq, QC

Impression / പ്രസ്ത്രിക്കണം

Les Entreprises Serge Lemieux

ഈ പുസ്തകം നുനാവിക് ഗവർണ്ണറുടെ സഹായത്തിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരിക്കുന്നു**This booklet is available from:**

Nunavik Research Centre
Resource Development Department
Box 179, Kuujjuaq, QC.
J0M 1C0

ഈ പുസ്തകം നുനാവിക് ഗവർണ്ണറുടെ സഹായത്തിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരിക്കുന്നു**Ce livret est disponible à l'adresse suivante:**

Centre de recherche du Nunavik
Département du développement des ressources
C.P. 179, Kuujjuaq (Québec)
J0M 1C0



L'PAA' dA>ñk
Makivik
Corporation

Société
Makivik



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada