

— ዓይነት የዕድል የሚከታተሉ በኩርያ መሆኑን፡
የደረሰ እና የሚከታተሉ በኩርያ መሆኑን፡
የደረሰ እና የሚከታተሉ በኩርያ መሆኑን፡

IDENTIFYING THE STOCKS OF BELUGAS IN NUNAVIK: THE ROLE OF GENETICS

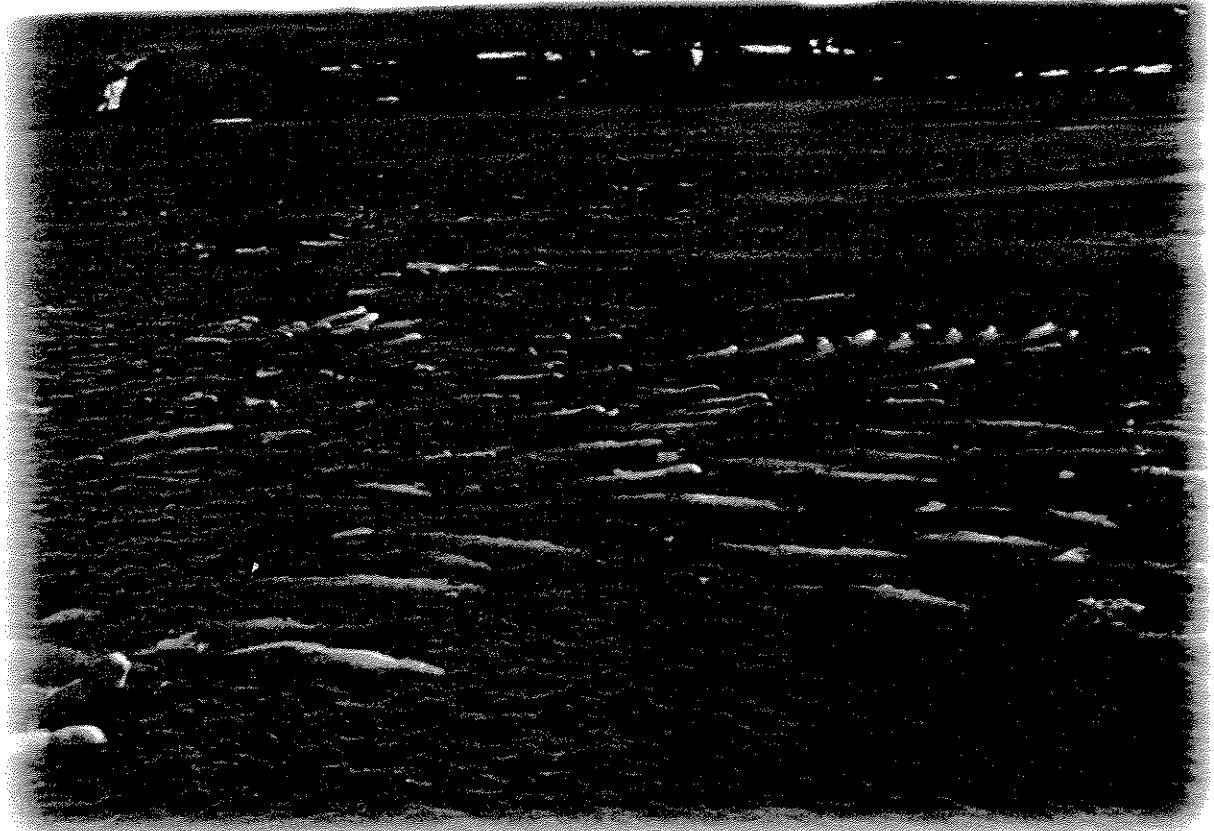
L'IDENTIFICATION DES POPULATIONS DE BÉLUGAS DANS LE NUNAVIK : LE RÔLE JOUÉ PAR LA GÉNÉTIQUE



ᐃᓄᒃ ሁጀት የጀጀ በጀጀ ሁጀት የጀጀ በጀጀ
ᐃጀጀ የጀጀ በጀጀ ሁጀት የጀጀ በጀጀ
ᐃጀጀ የጀጀ በጀጀ ሁጀት የጀጀ በጀጀ

IDENTIFYING THE STOCKS OF BELUGAS
IN NUNAVIK:
THE ROLE OF GENETICS

L'IDENTIFICATION DES POPULATIONS
DE BÉLUGAS DANS LE NUNAVIK :
LE RÔLE JOUÉ PAR LA GÉNÉTIQUE



דְּבָרָא נַדְרָתָה 1.
 יְמִינָה יְמִינָה לְמִינָה אֶלְמִינָה
 כְּפָרָה כְּפָרָה וְאֶלְמִינָה
 לְמִינָה לְמִינָה (מִינָה כְּפָרָה
 עֲמִינָה), וְאֶלְמִינָה
 דְּבָרָא לְמִינָה וְאֶלְמִינָה
 כְּפָרָה 1,000-אֵלְמִינָה
 וְאֶלְמִינָה כְּפָרָה כְּפָרָה
 וְאֶלְמִינָה וְאֶלְמִינָה
 כְּפָרָה כְּפָרָה כְּפָרָה
 וְאֶלְמִינָה וְאֶלְמִינָה
 וְאֶלְמִינָה וְאֶלְמִינָה

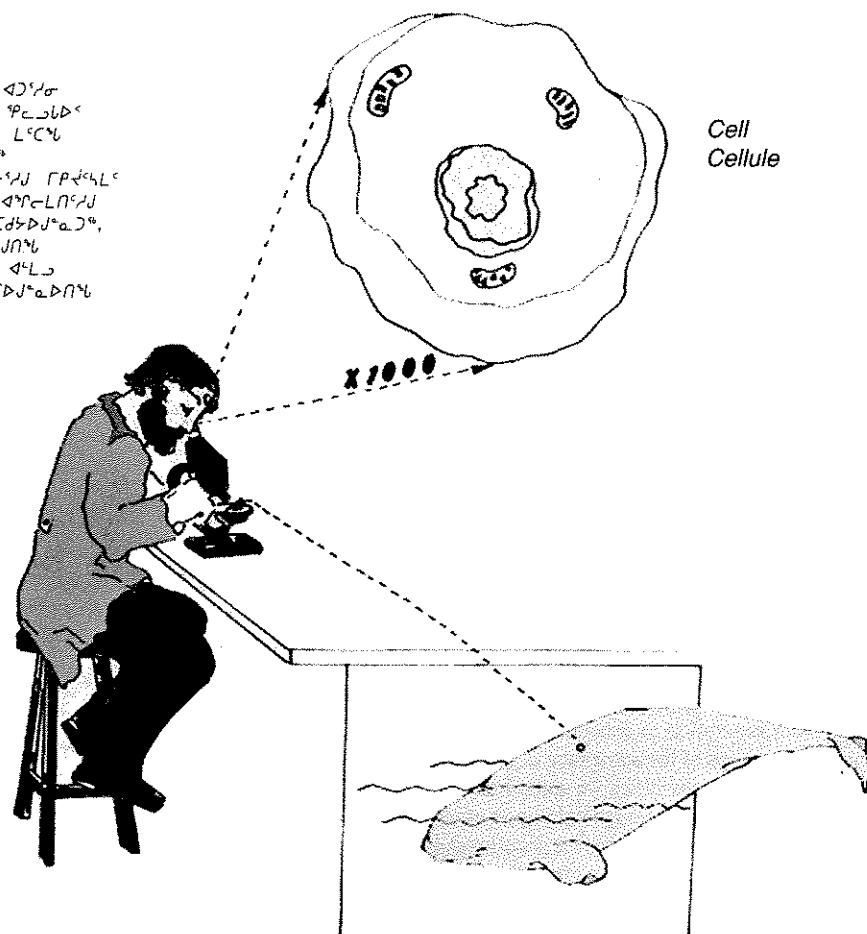


Fig. 1.

A scientist looking through a microscope at the cells from a piece of beluga skin (beluga is shown). The cell is magnified 1000X to reveal the nucleus, mitochondria and the DNA contained within.

Dessin 1.

Un scientifique regarde dans un microscope des cellules provenant d'un morceau de peau de béluga (le béluga est visible). La cellule est amplifiée 1000X afin de révéler le noyau, un mitochondrion et l'ADN contenu à l'intérieur.

apparentés, les Mongols venant du nord de l'Asie. Ces quelques traits sont des indices de différences majeures entre les races d'êtres humains, qui sont transmises de génération en génération, et ce, sur des millénaires.

À l'intérieur de petits regroupements de la même race d'êtres humains nous pouvons aussi voir des différences. Dans les communautés inuit et *Qalunaat*, nous reconnaissons quelquefois certains traits chez un individu qui nous révèlent à quelle famille cette personne appartient. Quelquefois, les membres d'une même famille sont tous très grands ou forts ou ont des mains, des nez, ou des oreilles d'une forme particulière. Quelquefois, il existe un défaut congénital, tel le syndrome de Down's, les pieds bots ou un bec-de-lièvre, qui se produit dans certaines familles et qui est transmis aux enfants. Toutes ces différences, bonnes ou mauvaises, sont les choses que les scientifiques étudiant la génétique tentent d'expliquer. Depuis les années soixante, les scientifiques ont fait d'énormes progrès dans ce genre d'études. Ils ont développé des techniques compliquées afin

ልርሃኑ አገልግሎት ነው ተረጋግጧል፡፡ ሰነዱ መሆኑን በጥቅምት ሰነዱ የፌርማ መሆኑን የሚመለከት ፌርማ ነው፡፡ ተብሎ የሚመለከት የሚመለከት ፌርማ ነው፡፡ ለማሳደግ አይሰጣልም ተብሎ የሚመለከት ፌርማ ነው፡፡ ተብሎ አገልግሎት መሆኑን የሚመለከት ፌርማ ነው፡፡ ለማሳደግ አይሰጣልም ተብሎ የሚመለከት ፌርማ ነው፡፡ ተብሎ አገልግሎት መሆኑን የሚመለከት ፌርማ ነው፡፡

የኢትዮጵያዊያን እና ትክክለኛነት

የኢትዮጵያዊያን የሚመለከት ፌርማ ነው፡፡ ለማሳደግ አይሰጣልም፡፡ የሚመለከት ፌርማ ነው፡፡

study genetics are trying to explain. Since the 1960s, scientists have made a lot of progress in these kinds of studies. They have developed complicated techniques to look at the smallest part of the body of animals and plants to find out what causes the differences.

How Scientists Study Genetics

The first scientist to find out about how characteristics were passed from parents to offspring used plants in his studies. This was a long time ago, in 1865. He noticed that certain flowers produced seeds that were yellow or green. By breeding plants together, which had different seed colors, he was able to find out how the colors were passed from generation to generation. Inuit, who breed sled dogs, know that the hair color, or face mask (*tahulik*) of sled dogs can be passed down by the parents. If two dogs with face masks are bred together, their pups usually have the same kind of face marks. But sometimes the facial masks disappear

d'examiner les plus petites parties du corps des animaux et des plantes afin de trouver ce qui cause ces différences.

Comment les scientifiques étudient la génétique

Le premier scientifique ayant découvert comment des caractéristiques étaient transmises de parent à enfant utilisa des plantes pour ses études. C'est arrivé il y a très longtemps, en 1865. Le scientifique remarqua que certaines fleurs produisaient des graines qui étaient jaunes ou vertes. En croisant les plantes, qui avaient des graines de différentes couleurs, il fut capable de découvrir comment les couleurs étaient transmises d'une génération à l'autre. Les Inuit, qui élèvent des chiens de traîneaux, savent que la couleur du poil et le marquage du masque facial (*tahulik*) des chiens de traîneaux peuvent être transmis par les parents. Si deux chiens avec des masques faciaux sont accouplés, leurs chiots ont, habituellement, le même genre de masque facial. Cependant, il arrive que le masque

1865-ՀՈՅԵՎ. ԿԵՐԱԼԵԳԻ ԱՅՐԵՎԱ ԱՇՅԱԲ ՀԱՅԱՀԵՏԴԱՐԱՎԵՆ
ԾՈՎԱԿ ԹԱՎԱԾ ԾՎԵՋԵՐԵ ՍԱՎԱԼՈՏԻ. ԱՅՐԵՎԱ ԵՈՈՒՄԻՄ ՊԾԱՆՑ-ԴՈՒԿՄԻ,
ԱՅՐԵՎԱՆԿՅԱՎ ԾՈՎԱԿ ԷՎԻՐԱԿԿՄԻ ԵՈՈՒՄԻՄ, ԿԵՐԱԼԵԳԻ ԵՎԵԼԵՎԻ
ԾՈՎԱԾ ԷՎԵՎԱՎՈՎԱԽԱԼՆՎԾ ՊԿԱՄԱՎ. ԱՄԱՅ ԻՊԼԵՎՈՎԱԳՄԻ ՊԼԻՄ
ՊԿԱՄՎՈՎԱՐԱՎ ԿԵՐԱԼԵԳ ԻՊԼԵՎԿ ԾՈՎԱԿ ԾՎԵՋԵՐԵ ՔԱՎԿԾ ԸԿԱՎ
(ԸԿԵ-ԾՎԵՆԿԾՎ) ՊԿԱՄՎՈՎԱՐԱՎ ԷՎԵՎՈՎՈՎԱԳՄԻ Լի՞ ԻՊԼԵՎ ՔԱՎԿԾ
ԸԿԱՎ ՊԿԱՄՎՈՎԱԳՄ ՊԼԻՄՀԱՎ ԾԱԼԿԻՋԱՎ ՔԱՎԿԾ ԸԿԱՎ
ԲՎԱԾ ԱՄԱՅՄ ՔԱՎԿԾ ԸԿԱՎ ԱՎԵՎԾՎԿՐԱՎՏՐՎԱՎ ԱՄԱՅՄ ԲՎԱԾ-ՅԱՎԱՎ
ԲՎԱԾ ԱՄԱՅՄ ՀԱԼՎՈՎ. ԾԱԼԱԴԿԸ ՔԱՎԿԾ ԸԿԱՎ ԷՎԵՎՈՎՈՎՎՍՎ
ԷՎԵՎԼՈՎԿ ԷՎԻՐԱԿԿՄ ԷՎԵՎԾՎԼԳՎ. ԿԵՐԱԼԵԳՎԱՎԵԼՈՎ ԿԵՐԱՎ
ԸԿԱՎ ԸԿԱՎ, ԿԵՐԱՎԻՎ ԿԵՐԱԿՐՄՄԻ ԷՎԵՎԾՎԻՎ ՊՐԻՊԱՐՈՎ ՈՐՃ
ՊՐՄԻՎՀԱԼԱՎԱՎ, ԸԿԱՎ ՈՐՐ ՊՐՄԻՎՀԱԼՎՎՄ ԾԱԼՎՎ ՊԼԱՎՎՎՎ
ԾԱԽԸ ԽԼՎՃ ԷՎԾՎ ԱՎԼԱԼԿՎԾ ԿԵՐԱԼԵԳՎԱՎԵԼՈՎ ԸԿԱՎ
ԸԿԱՄՎՈՎԱՎԾ ԿԵՐԱՎ ԱՎԾՎ ԱՎԼԱԼԿՎԾ ԿԵՐԱԼԵԳՎԱՎԵԼՈՎ ԸԿԱՎ

and only come back in later generations. This means that inheritance of their facial mask is controlled by many different factors. To find out more about how this works, scientists have had to develop techniques that look inside the smallest part of the body, which is called a *cell*. It is there that the plan of each animal is located. This plan is the secret to understanding how an animal is built and how it will pass on its characteristics to its children.

What is a cell?

Every plant or animal on earth is made up of very many small parts called cells. The human body and animals such as belugas contain hundreds of millions of cells. All parts of the body, the skin, muscles and organs are made up of these cells, which are so small that they must be magnified 1000 times, using a microscope, to see them.

facial disparaîsse et ne revienne que quelques générations plus tard. Ceci veut dire que l'hérité du masque facial est contrôlée par plusieurs facteurs. Afin de découvrir davantage comment ceci fonctionne, les scientifiques ont dû développer des techniques qui regardent à l'intérieur de la plus petite parcelle du corps, qui se nomme la *cellule*. C'est là que l'on retrouve le plan de chaque animal. Ce plan est le secret pour comprendre comment l'animal est constitué et comment il pourra transmettre ses caractéristiques à sa progéniture.

Qu'est-ce qu'une cellule?

Chaque plante ou animal sur la terre est constitué de très petites particules, nommées *cellules*. Le corps humain et les animaux, tel le béluga, sont constitués de centaines de millions de cellules. Toutes les parties du corps, de la peau, des muscles et des organes sont constituées de ces cellules, qui sont si petites que, pour les voir, elles doivent être agrandies 1 000 fois sous un microscope.



“**ণ** বেলুগা হাতের প্রক্রিয়া
পুরুষ বেলুগা হাতের প্রক্রিয়া

Aerial view of adult white belugas swimming.

Vue aérienne de bélugas adultes à la nage.

distinctes sont appelées les gènes par les scientifiques et c'est de ceci que découle le nom de la science de la génétique.

Si nous regardons à l'intérieur de chaque cellule, nous trouvons différentes sortes de structures. Elles sont si petites qu'un microscope spécial et des radiographies sont nécessaires pour les voir. Nous en décrirons une, une structure appelé le mitochondrion. Il ne contient que de l'ADN provenant de la mère. C'est à partir de l'ADN maternel que les scientifiques ont commencé à regarder les dispositifs qui identifient les populations, tels que ceux qui se retrouvent chez les bélugas du Nunavik. Les scientifiques utilisent une parcelle de l'ADN qu'ils peuvent découper du fil de l'ADN. Ils utilisent l'ADN maternel parce que, sur de longues périodes, de nombreuses parcelles de celui-ci changeront. Ces changements minimes seront transmis à leurs descendants au travers des générations. Éventuellement, les bélugas vivant dans une région auront un ADN maternel sensiblement différent des autres bélugas vivant ailleurs. Ces multiples

«**АДН** АДСЧУЛЧУС «**БДРЛЈУДРЧУ**. **А«-** «**ДКЧУЛЧУ** А^И**НРПАСЧУ**
«**БДРЛЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ГМЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**
А^И**ДКЧУДРЧУ** СД^И**ЧУДРЧУ**, Р^И**ДС** А^И**Д** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**
А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**
А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**
А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**

«**АДН** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**
А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**
А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**
А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ** А^И**ДКЧУДРЧУ**

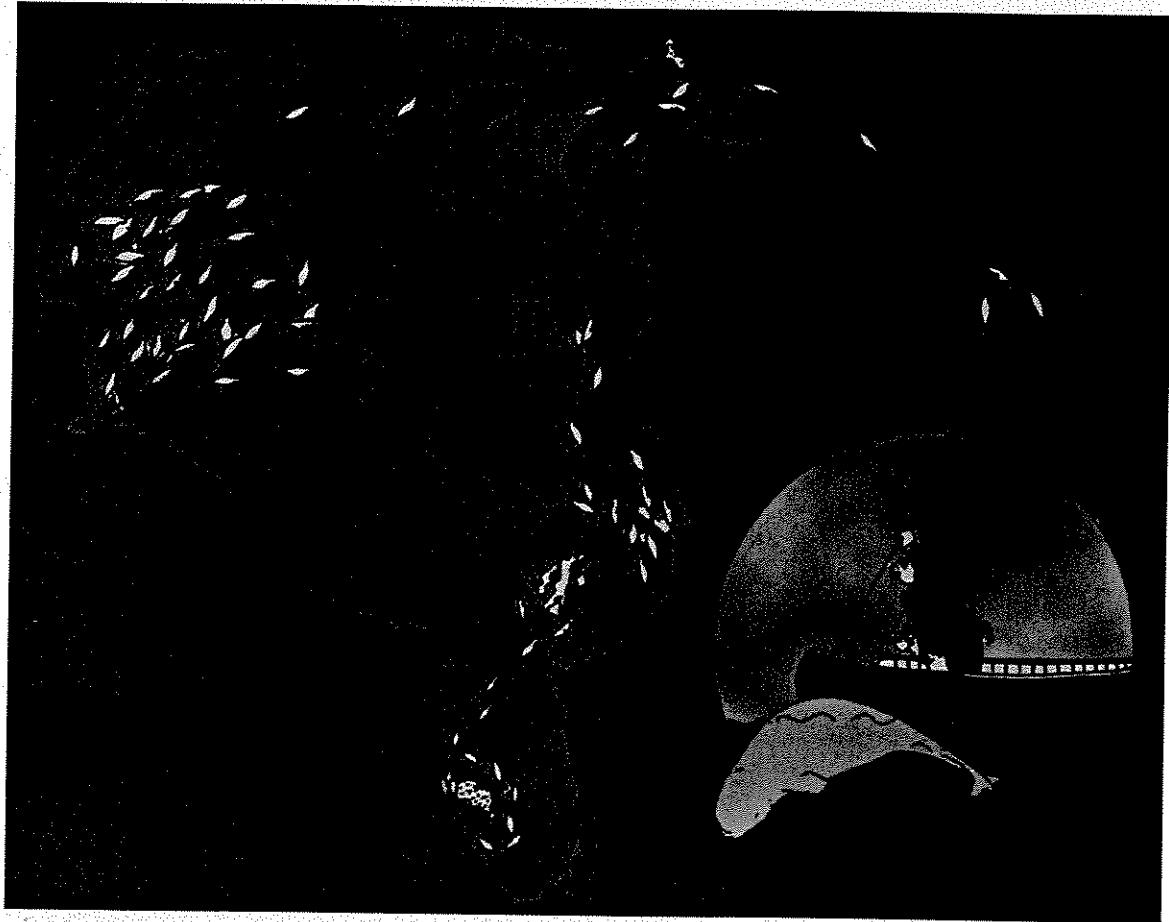
It is inside these single cells that scientists can look at the material which is the main building plan of all living organisms, a material called DNA. This contains the information about how each animal is built. The DNA plan is used by each animal to help build its own cells and the cells which it will give to its children. DNA is like a very thin thread, invisible to the eye, but which in humans is over six feet long. On each thread of DNA is located thousands of instructions explaining the details of how each animal is built. These individual instructions are called *genes* by scientists and it is from this that the science of *genetics* is named.

If we look inside each cell, we find different kinds of structures. They are so small that special microscopes and x-rays are needed to see them. We will explain one of these, a structure called the mitochondrion. It contains only DNA coming from the mother. It is from this maternal DNA that scientists have first started to look at markers that identify stocks, such as those which occur in the belugas of Nunavik. Scientists use a small piece of DNA, which they can cut out from the

petits changements à l'ADN sont utilisés comme dispositifs pour identifier les populations particulières. Puisque ces dispositifs sont réellement constitués de plusieurs très petits changements à l'ADN, il est nécessaire de se procurer un grand nombre d'échantillons afin de discerner un modèle commun qui peut identifier les populations de bélugas. Plusieurs années d'échantillonnages, provenant de toutes les régions de chasse, seront nécessaires avant qu'une image précise des populations se dessine et permette une saine gestion des récoltes faites par les communautés spécifiques du Nunavik.

Comment les bélugas sont échantillonnes

Pour se procurer de l'ADN de béluga, les scientifiques peuvent prendre quelques cellules provenant d'un tissu quelconque du corps de l'animal. Le sang contient aussi des cellules qui peuvent être utilisées. Les scientifiques ont obtenu l'ADN principalement des cellules de la peau des bélugas ou des organes vitaux,



tels le cœur ou le foie, qui peuvent être obtenues en prélevant un petit morceau comme échantillon lorsque les bélugas sont tués par les chasseurs Inuit.

CE QUE NOUS AVONS APPRIS PAR L'ANALYSE DE L'ADN

Les populations de bélugas en Amérique de Nord

Avec la collection d'échantillons de peau provenant de bélugas de partout au Canada, du Groenland et de l'Alaska arctique depuis 1985, les scientifiques commencent à voir comment les populations de bélugas se sont séparées. La première chose qu'ils ont trouvée a été que les bélugas de l'Arctique de l'ouest, des régions de l'Estuaire du Mackenzie et de l'Alaska sont très différents dans leur ADN maternel des bélugas du Nunavik et de l'ouest de la Baie d'Hudson. Les bélugas qui se rendent dans le Grand Nord, près de Resolute Bay, et les bélugas du Groenland, semblent être plus proches parents des bélugas de l'ouest de l'Arctique et de l'Alaska que ceux du Nunavik. Au Nunavik et dans la région de

Fig. 3.
Belugas (assumed stocks) with generalized
migration routes during the fall movement
into Hudson Strait.

Dessin 3.
Des bélugas (populations présumées) avec
des routes généralisées de migration durant
les déplacements de l'automne dans le
Détroit d'Hudson.

4. *Inuk et partenaire collectant des échantillons biologiques*
 4.1. *Un homme coupe une petite partie de peau.* 4.2. *Un autre homme écrit les détails sur une feuille de données.*

Fig.4.
Inuk and partner collecting biological material. One man is cutting out a small piece of skin. The other is writing down the details on a data sheet, which is shown enlarged in another part of the drawing.

Dessin 4.
Inuk et partenaire faisant la collecte de l'échantillonnage biologique. Un homme coupe un petit morceau de peau. L'autre inscrit les détails sur une feuille de données, vue en gros plan dans la même illustration.

4.3. *Un Inuk et son partenaire collectent des échantillons biologiques. L'un coupe une petite partie de peau et l'autre écrit les détails sur une feuille de données.* 4.4. *Le partenaire écrit les détails sur une feuille de données.*

4.5. *Le partenaire écrit les détails sur une feuille de données.*

4.6. *Un Inuk et son partenaire collectent des échantillons biologiques. L'un coupe une petite partie de peau et l'autre écrit les détails sur une feuille de données.* 4.7. *Le partenaire écrit les détails sur une feuille de données.*



‘‘**බඳුන්දාරුවයි**’. රුප්‍යාදා යොළඹුත්තේ, හෝංග
සෑම්ප්‍රාදාන්තික යොළඹුත්තේ (ජ්‍යෙෂ්ඨ ජීවී).
උරුදාම්ජරු මූල්‍ය රුප්‍යාදා පැවත්වා ඇඟුරුත්තේ තුළුවේ
නැංචු ගැනු ඇත්තේ (ජ්‍යෙෂ්ඨ මධ්‍යාලා දිග්) මිශ්‍රණේගිරු තුළුවේ
මෙම මිශ්‍රණ, පෑම්ප්‍රාදාන්තික යොළඹුත්තේ ණරු ඇත්තේ
දෙපුත්ත දෑනීන් තුළුවේ ඇඟුරුත්තේ ඇඟුරුත්තේ තුළුවේ
උරුදාම්ජරු රුප්‍යාදා ඇත්තේ.

මෙහි රුප්‍යාදා

අම්ද ඇල් අල්ඛේන් ඇඟ් සිංහා අරුළුවුවේ රුප්‍යාදා
දාඩේ ඇල් යොළඹුත්තේ ඇත්තේ අරුළුවුවේ ඇල් මැයිබුරු-
ජ්‍යෙෂ්ඨ මැයිබුරු රුප්‍යාදා මැයිජ්‍යා මැයිජ්‍යා පැවත්වා ඇත්තේ. ඇස රුප්‍යාදා
අරුළුවුවේ ඇල් යොළඹුත්තේ ඇත්තේ ඇල් මැයිබුරු-
ජ්‍යෙෂ්ඨ මැයිබුරු පැවත්වා ඇත්තේ.

WHAT WE HAVE LEARNED FROM DNA ANALYSIS

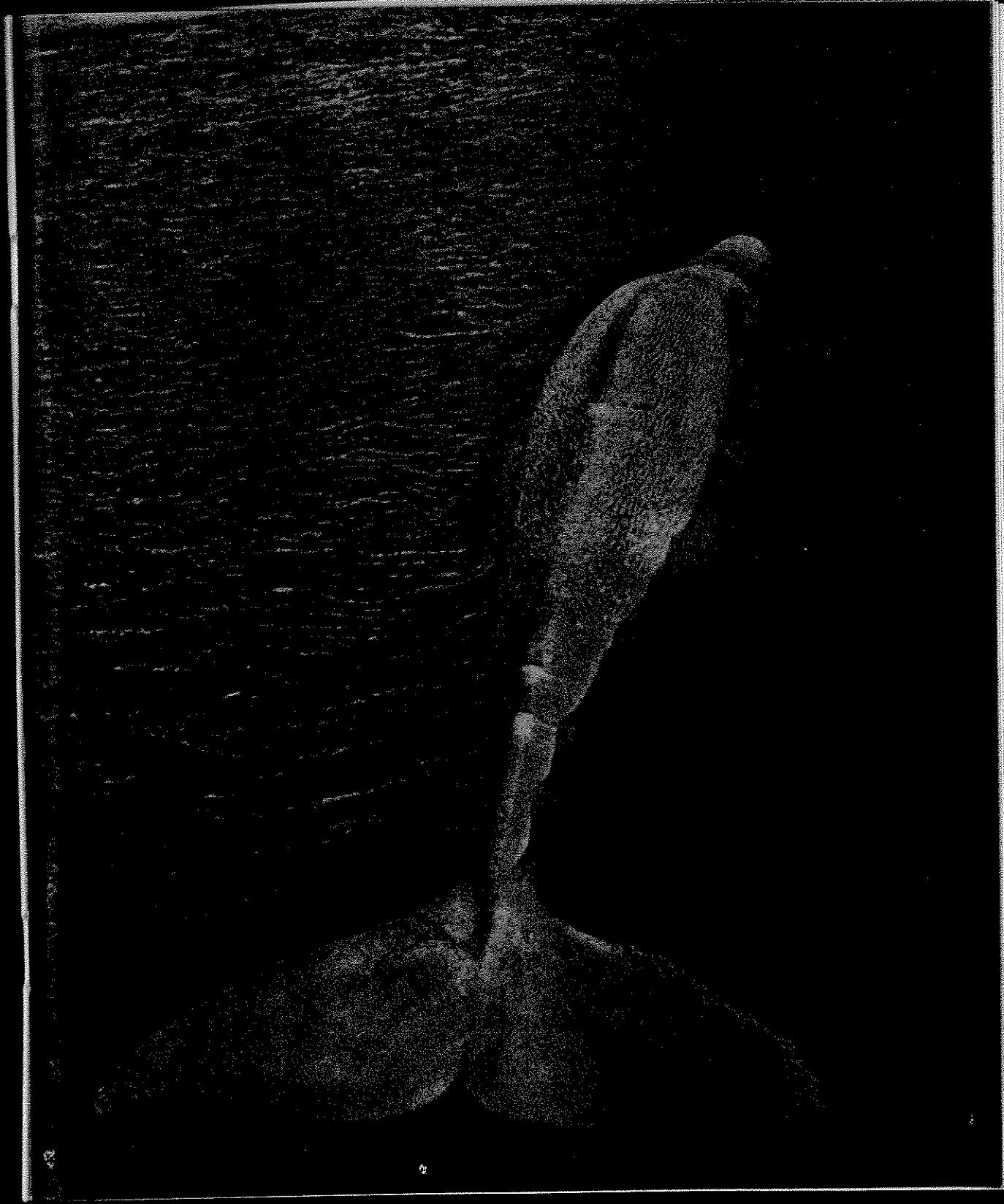
Beluga stocks in North America

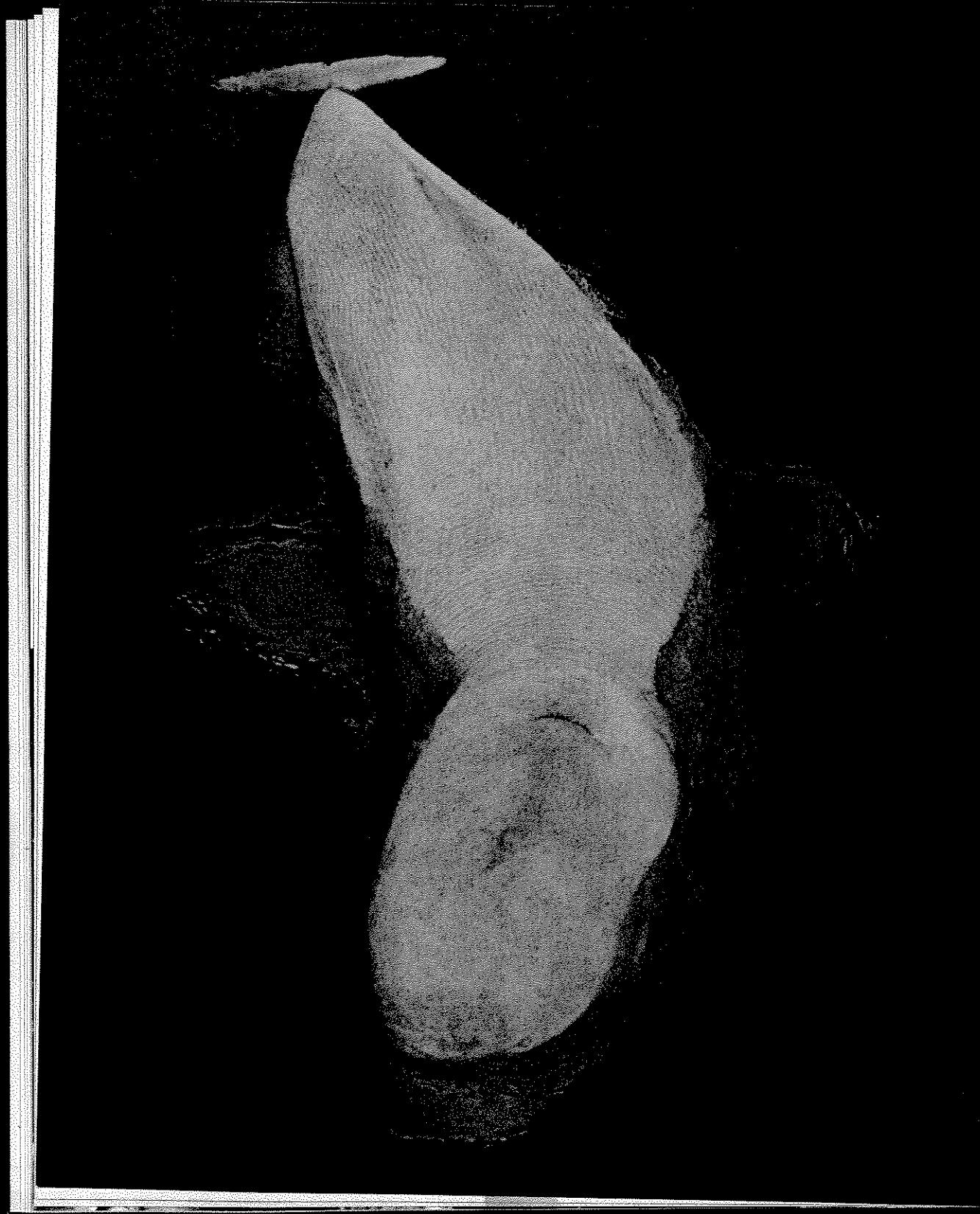
By collecting skin samples from belugas all over the Canadian, Greenlandic and Alaskan Arctic since 1985, scientists are beginning to see how beluga stocks have separated. The first thing they found was that the Western Arctic belugas in the Mackenzie Delta and Alaska areas are very different in their mother's DNA from belugas in Nunavik and Western Hudson Bay. The belugas that go to the High Arctic near Resolute Bay and the belugas from Greenland appear more closely related to the Western Arctic and Alaskan belugas than those from Nunavik. Within Nunavik and the Nunavut area of Hudson Bay, there is a very noticeable difference in DNA markers. Animals from Eastern Hudson Bay, mostly taken from the Nastapoka area, are very different from belugas in Western Hudson Bay. Beluga DNA from animals taken far south in the St-Lawrence River resemble the DNA

sévèrement réduites par la surexploitation commerciale dans le passé, et sont présentement classées comme menacées ou vulnérables.

À ce jour, les analyses d'ADN dénotent qu'il y a une population distincte de bélugas du Nunavik : celle qui passe l'été dans l'est de la Baie d'Hudson. À date, on sait que ces bélugas sont très différents de la population beaucoup plus nombreuse qui passe l'été le long du littoral ouest de la Baie d'Hudson. Les bornes entre ces populations durant l'été ne sont pas encore connues. Certains endroits, telles les îles Belcher sont près d'où nous présumons que les bornes se trouvent, devraient être échantillonnes minutieusement à l'avenir, afin de connaître quelles sont les populations qui sont chassées.

Durant l'été, il y a des bélugas dans la Baie James, dans l'ouest et l'est de la Baie d'Hudson et dans la Baie d'Ungava. Tous ceux-ci pourraient voyager le long du littoral du Nunavik et être chassés durant les migrations du printemps et de l'automne le long de la côte du Détroit d'Hudson et de la Baie d'Hudson. Nous





“**ᓇᐱᑲᐱ**”
ᓇᐱᑲᐱ

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

Société Makivik Corporation

C.P. 179

Kuujjuarapik, Quebec

J0M 1C0

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

Fax: (819) 964-2613

Fisheries and Oceans Canada Pêches et Océans Canada
Maurice Lamontagne Institute Institut Maurice Lamontagne
Fish and Marine Mammals Division 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 Pêches et Océans Canada
Northern Quebec Area and Native Affairs Affaires autochtones et Région du Nord

104 Dalhousie Street

Quebec, QC

G1K 7Y7

Tel.: (418) 648-5783

Fax: (418) 649-8002

Photographs / *Àçàc-▷n-à&-c*
T.G. Smith

Illustrations / *Àç-ç-ñ-à&-c*
Diane Codère, E.M.C. Corp.

Graphic Design/Layout / *Àç-à&-c-à&-c* 'PΓ'PÀσ
Derek Tagoona, Qumik Design (819) 964-0566
Andy Howe, ETSETERA DESIGN (514) 937-6333
Bill Doidge, Nunavik Research Centre, Kuujjuaq, Qc

Printing / 'PΓ'PÀc-▷-ñ
Les Entreprises Serge Lemieux

Photographie / *Àçàc-▷n-à&-c*
T.G. Smith

Illustrations / *Àç-ç-ñ-à&-c*
Diane Codère, E.M.C. Corp.

Design/Mise en page / *Àç-à&-c-à&-c* 'PΓ'PÀσ
Derek Tagoona, Qumik Design (819) 964-0566
Andy Howe, ETSETERA DESIGN (514) 937-6333
Bill Doidge, Nunavik Research Centre, Kuujjuaq, Qc

Impression / 'PΓ'PÀc-▷-ñ
Les Entreprises Serge Lemieux

Ç'dÀ 'PΓ'PÀc Àñ-▷-ñ-à&c ▷dø-ñ-ñ-ñ
This booklet is available from:
Nunavik Research Centre
Resource Development Department
Box 179, Kuujjuaq, Qc.
J0M 1C0

Ç'dÀ 'PΓ'PÀc Àñ-▷-ñ-à&c ▷dø-ñ-ñ-ñ
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



LPA^b d~~<>~~ññ
Makivik
Corporation Société
Makivik



Fisheries and Oceans Pêches et Océans
Canada Canada