

État et tendances de la biodiversité arctique

Dominique Berteaux
Université du Québec à Rimouski



Chaire
de recherche du Canada en
biodiversité
NORDIQUE

UQAR

Université du Québec
à Rimouski



CENTRE D'ÉTUDES NORDIQUES
CEN Centre for Northern Studies

BORÉAS
GROUPE DE RECHERCHE SUR LES
ENVIRONNEMENTS NORDIQUES



CENTRE DE LA SCIENCE DE LA BIODIVERSITÉ DU QUÉBEC
QUEBEC CENTRE FOR BIODIVERSITY SCIENCE

1. Étude de cas: l'Île Bylot
2. La biodiversité arctique
3. État et tendances
4. Enjeux scientifiques
5. Conclusion



1. Étude de cas: l'île Bylot
2. La biodiversité arctique
3. État et tendances
4. Enjeux scientifiques
5. Conclusion

Limite des arbres





Lancaster Sound

Baillarge Bay
Erabird Colony
Baie de Baillarge

Baffin Bay
Baie de Baffin

180 km

Borden
Peninsula
Peninsule
Borden

Bylot Island
(Ouligtony Island Inuktitut)
Île Bylot
(Ouligtony d'Inuktitut)

Bylot Island

Eclipse
Sound

Baffin Island
(Terre de Baffin)

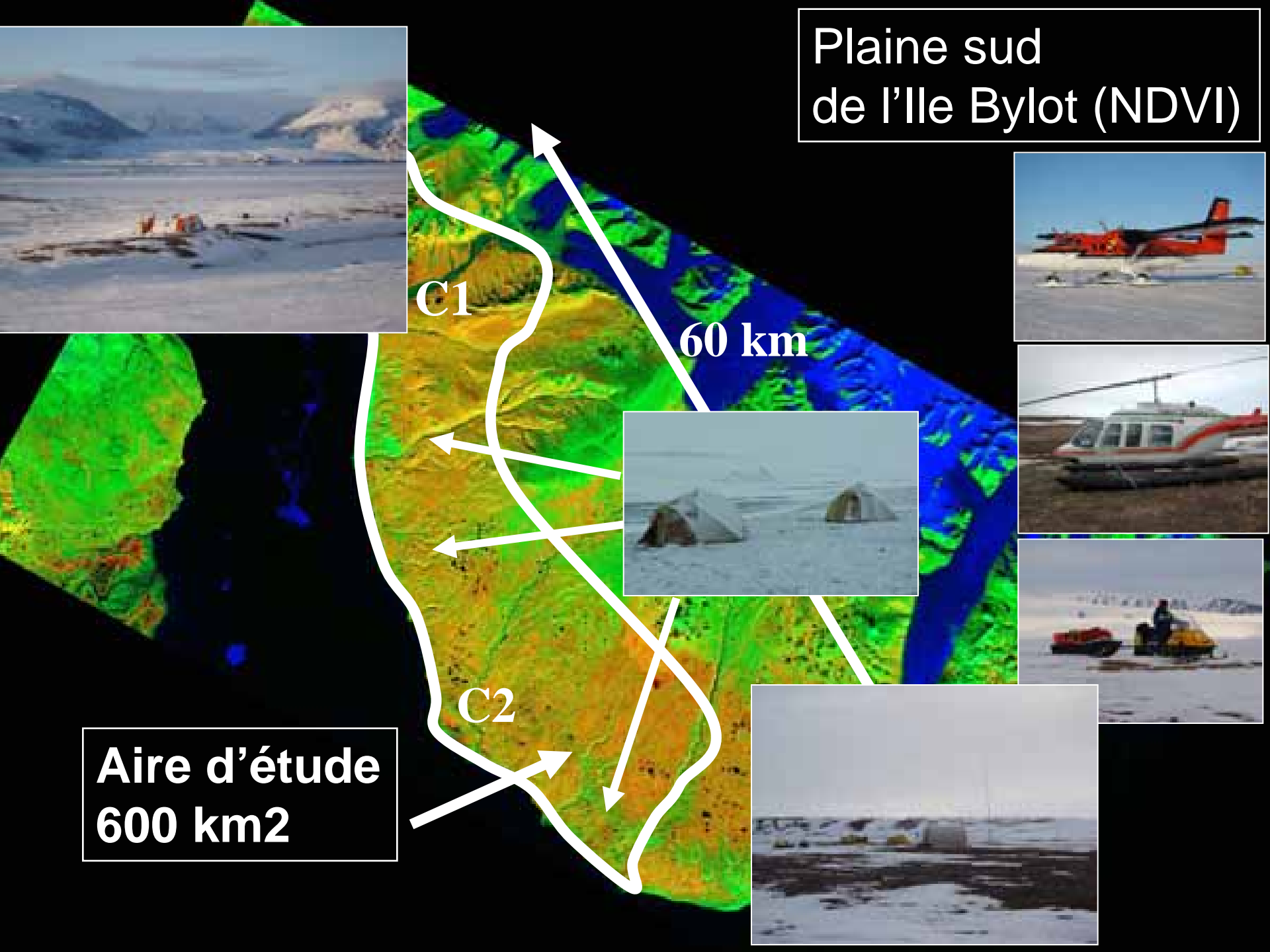
Plaine sud
de l'île Bylot (NDVI)

60 km

Aire d'étude
600 km²



Plaine sud de l'île Bylot (NDVI)

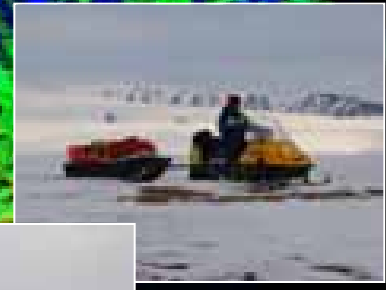


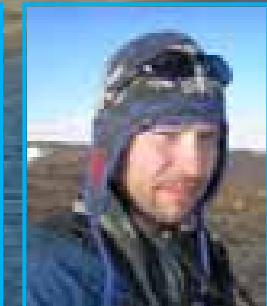
**Aire d'étude
600 km²**

C1

C2

60 km





Camp 2























Holding fox skins. 1936-40, Arctic Bay.

© Reverend Maurice Flint/given by P. Goldring, Parks Canada/#73

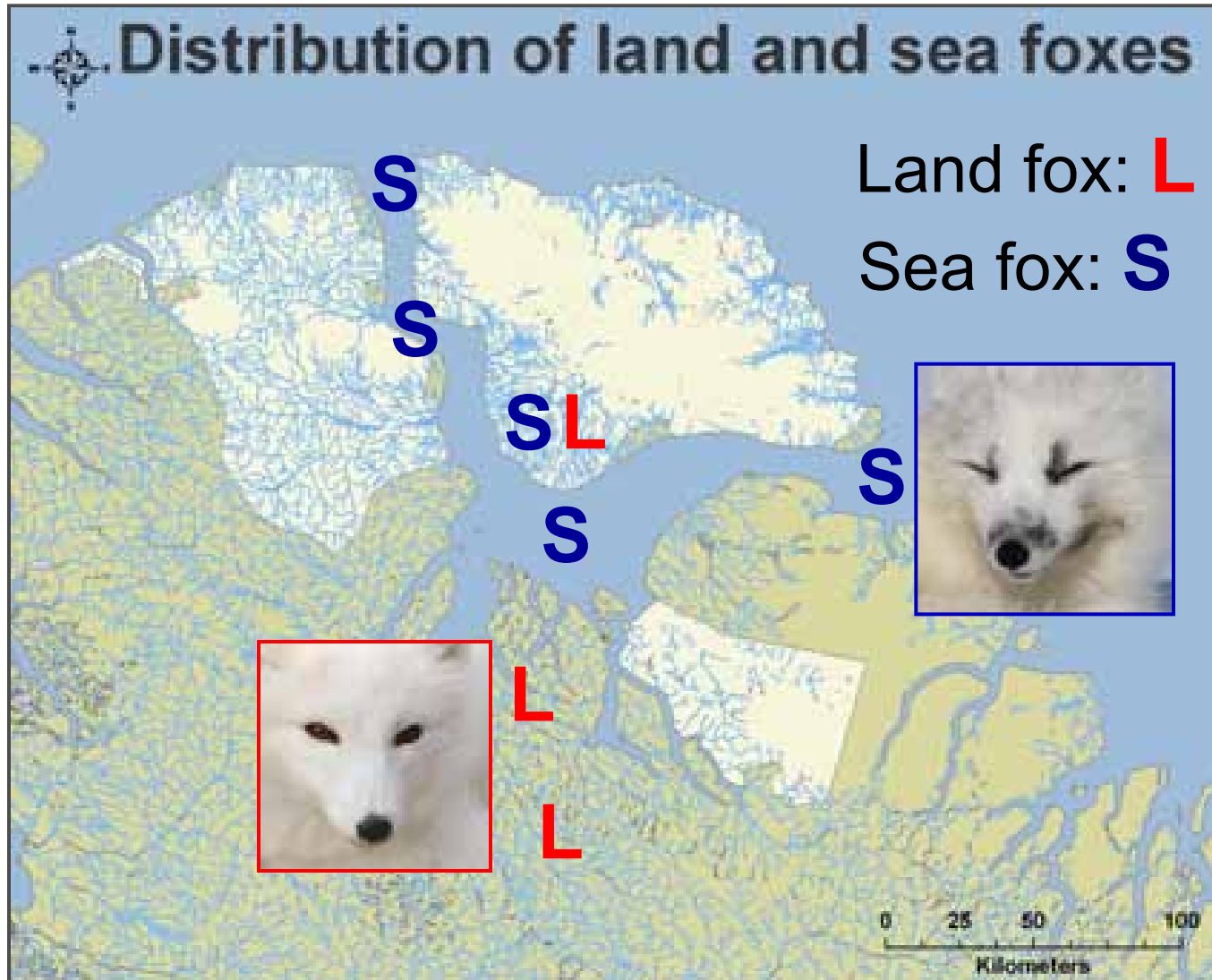


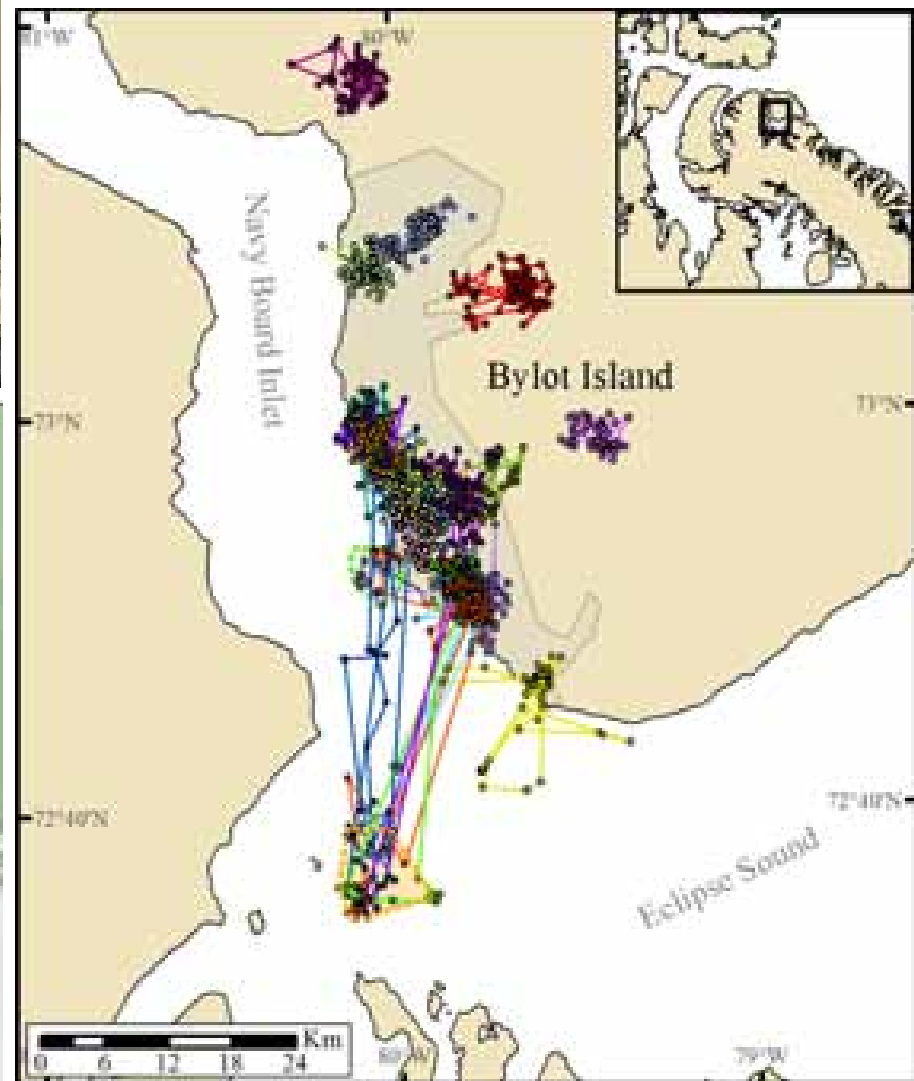
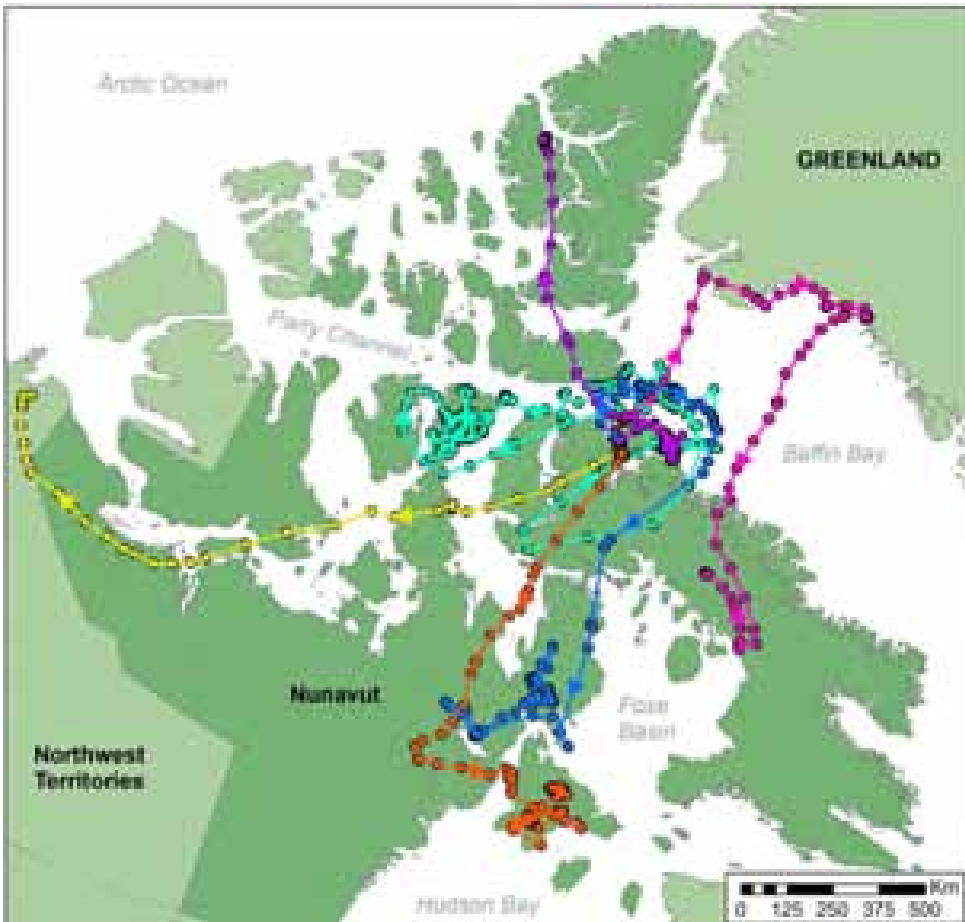
M. Akomalik, T. Aksarjuq, H. Kadloo, A. J. Katsak, I. Katsak, G. Kilukishak, M. Koonark, B. Koonoo, J. Koonoo, R. Koonoo, A. Mucktar, T. Mucktar, C. Nutarak, T. Nutarariaq, E. Ootoova, E. Panipakoocho, J. Peterlossie, P. A. Peterlossie, M. Qaunaq, P. Sangoya, R. Sangoya.



Lien entre science et savoir traditionnel
 Gagnon & Berteaux. 2012. Ecology & Society 14 e-article 19

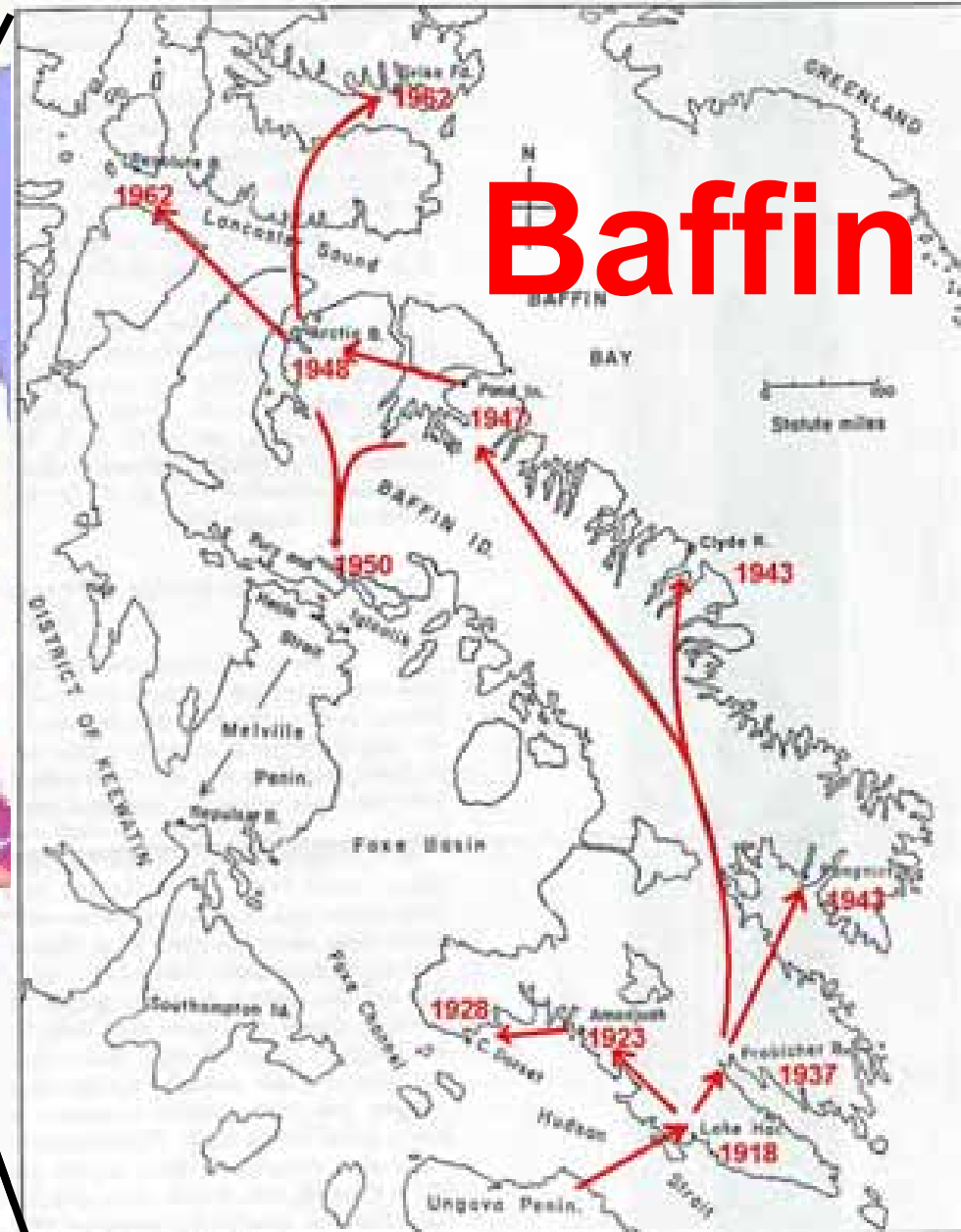
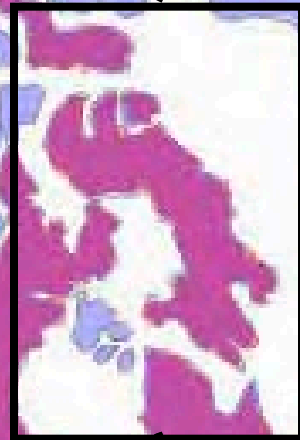
D'après les Inuit de Pond Inlet, il y a des “renards terrestres” et des “renards marins”





Échanges entre écosystèmes
Giroux et al. 2012. *J. Anim. Ecol.* 81:533–542

Le renard roux est arrivé à Bylot en 1950



Limite sud : compétition avec le renard roux



Limite nord : contraintes énergétiques



3 kg

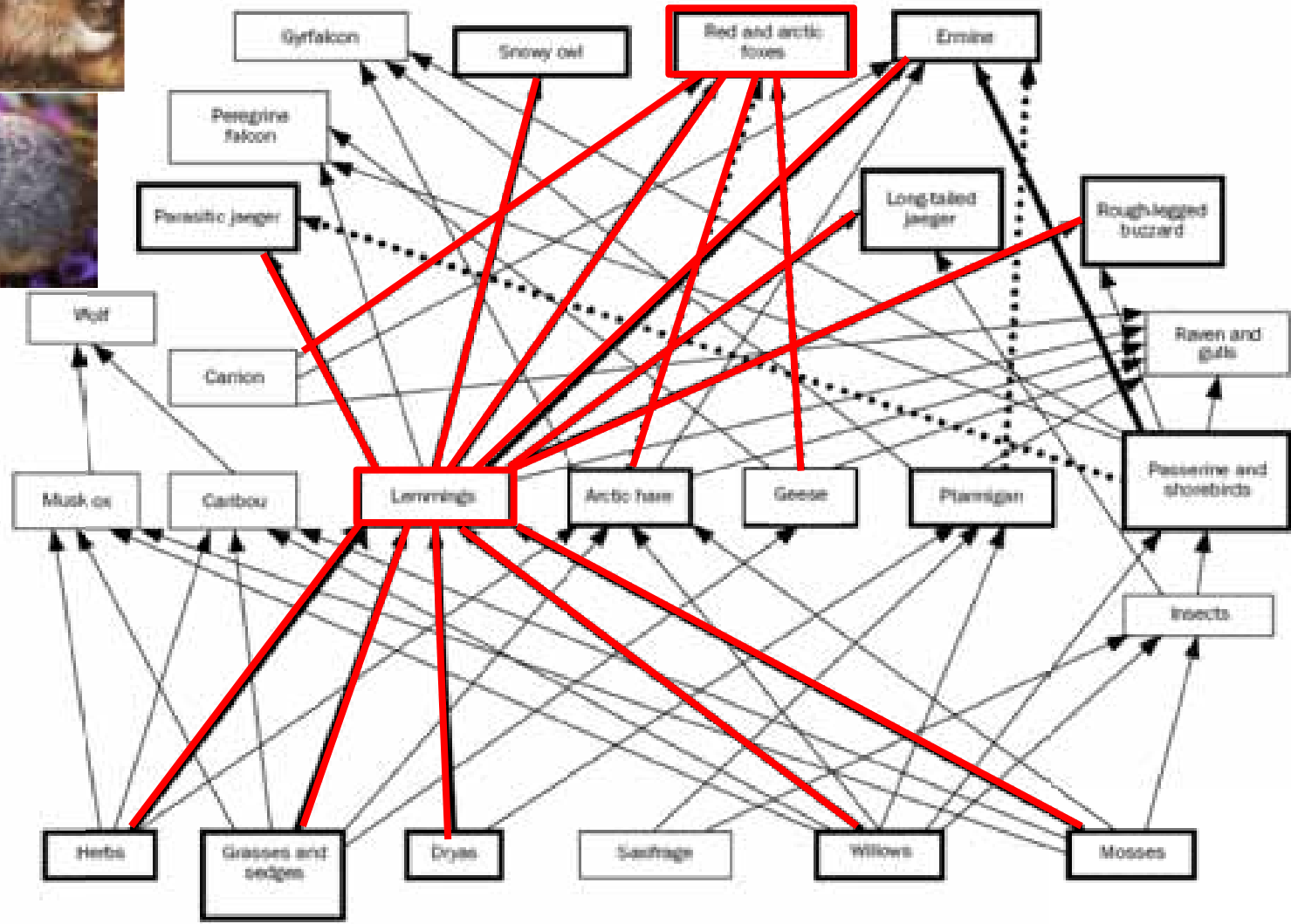
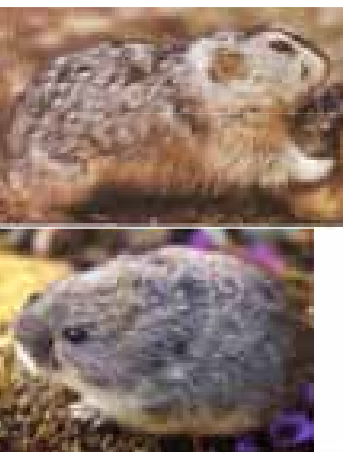


« Le renard arctique est un petit renard roux peint en blanc »

5 kg



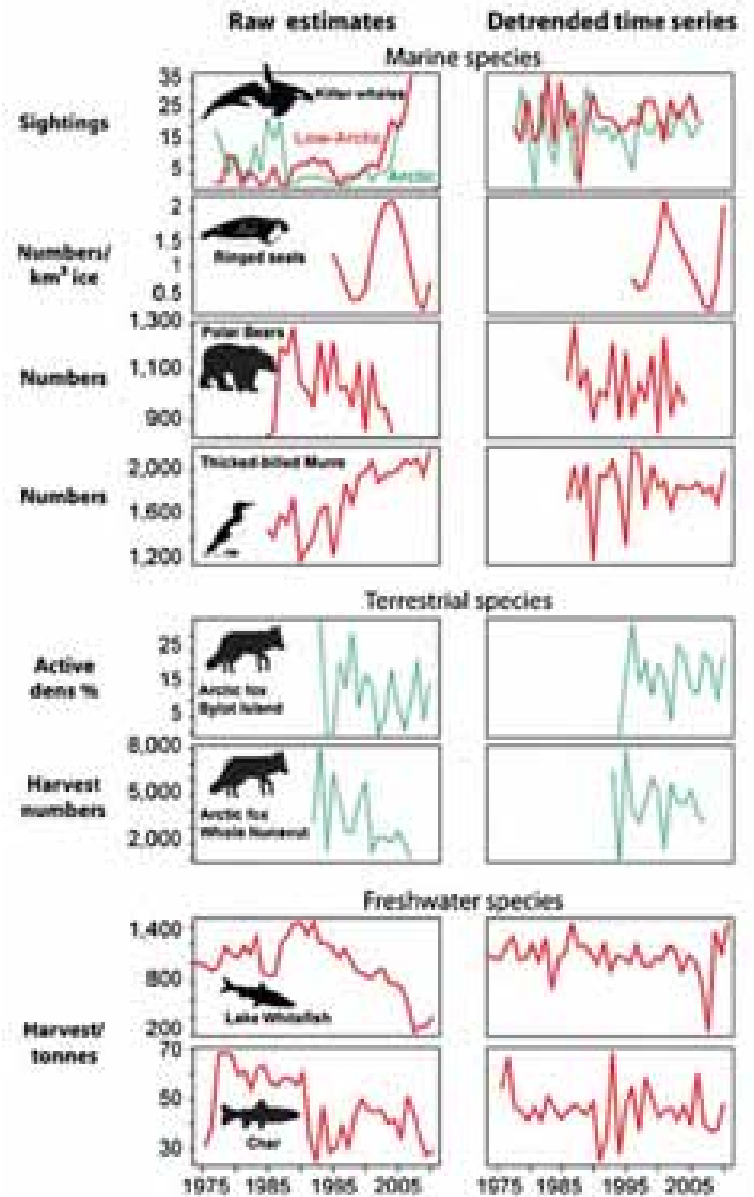
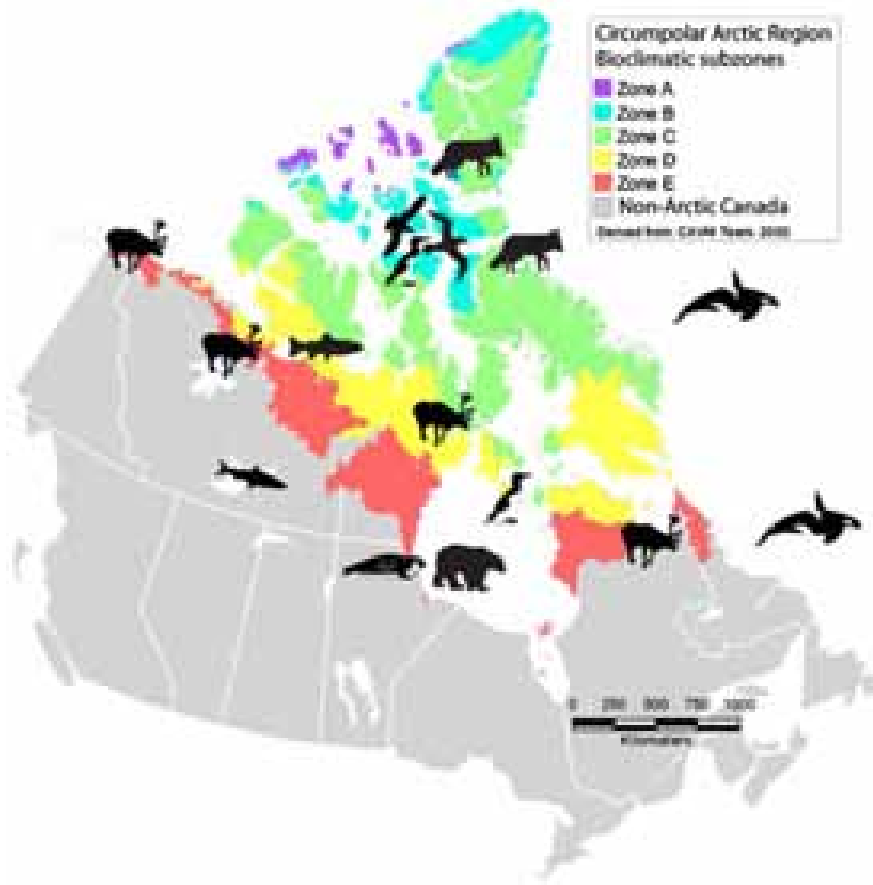
Limites de répartition des espèces arctiques
Gallant et al. 2012. Polar Biol. 35:1421–1431



Source : Ims & Fuglei 2005 modifié de Krebs et al. 2003

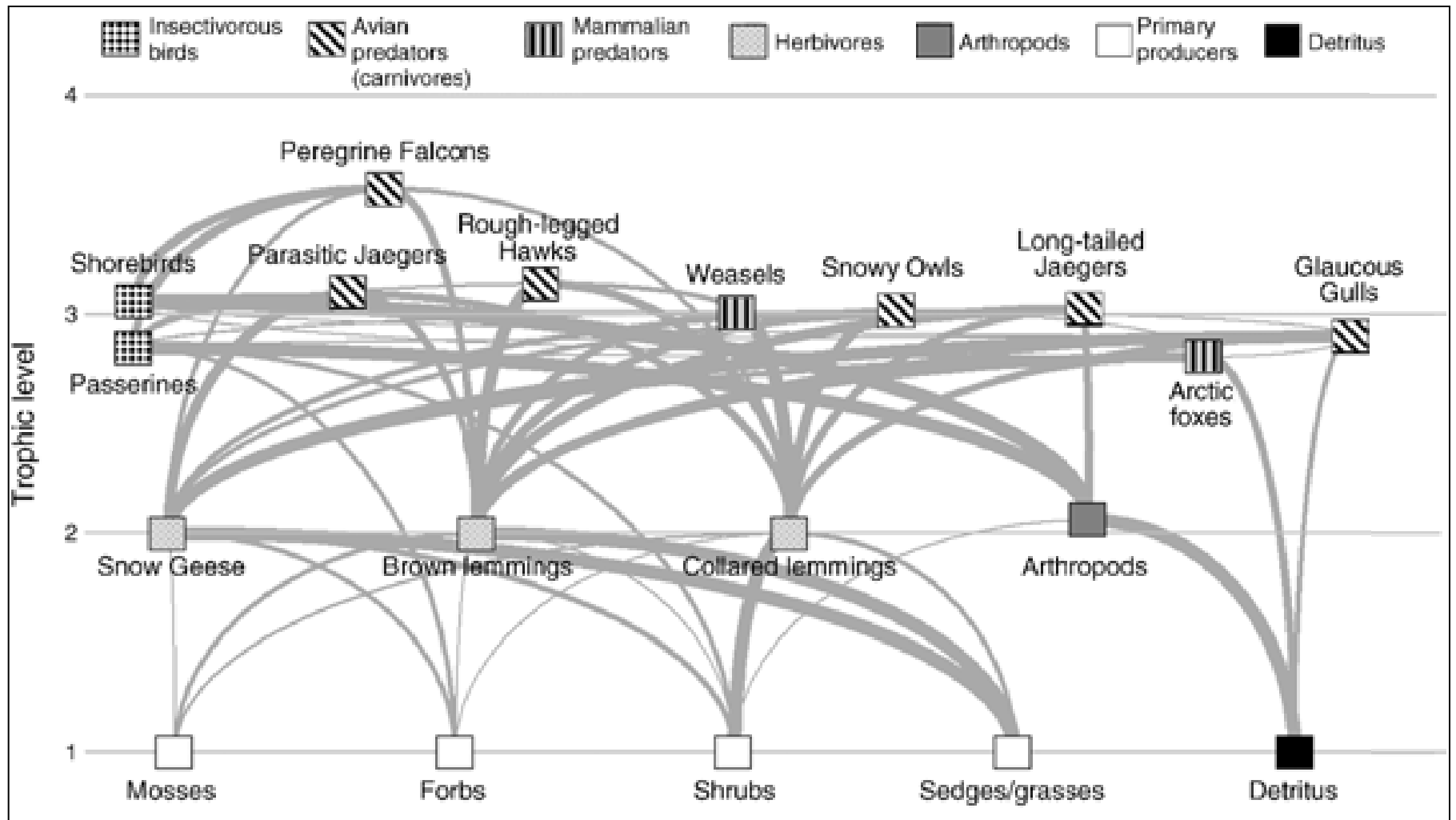


Expériences: barrières à neige
Bilodeau et al. 2013. Oikos, sous presse

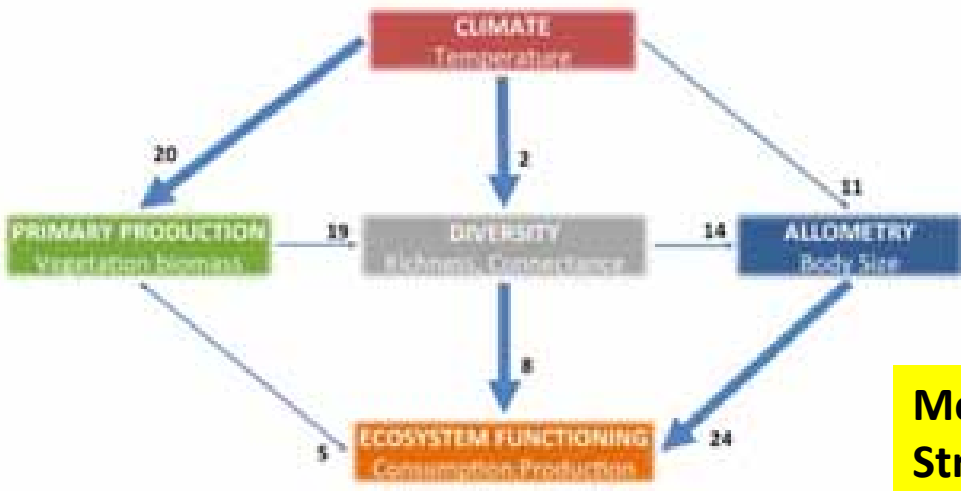
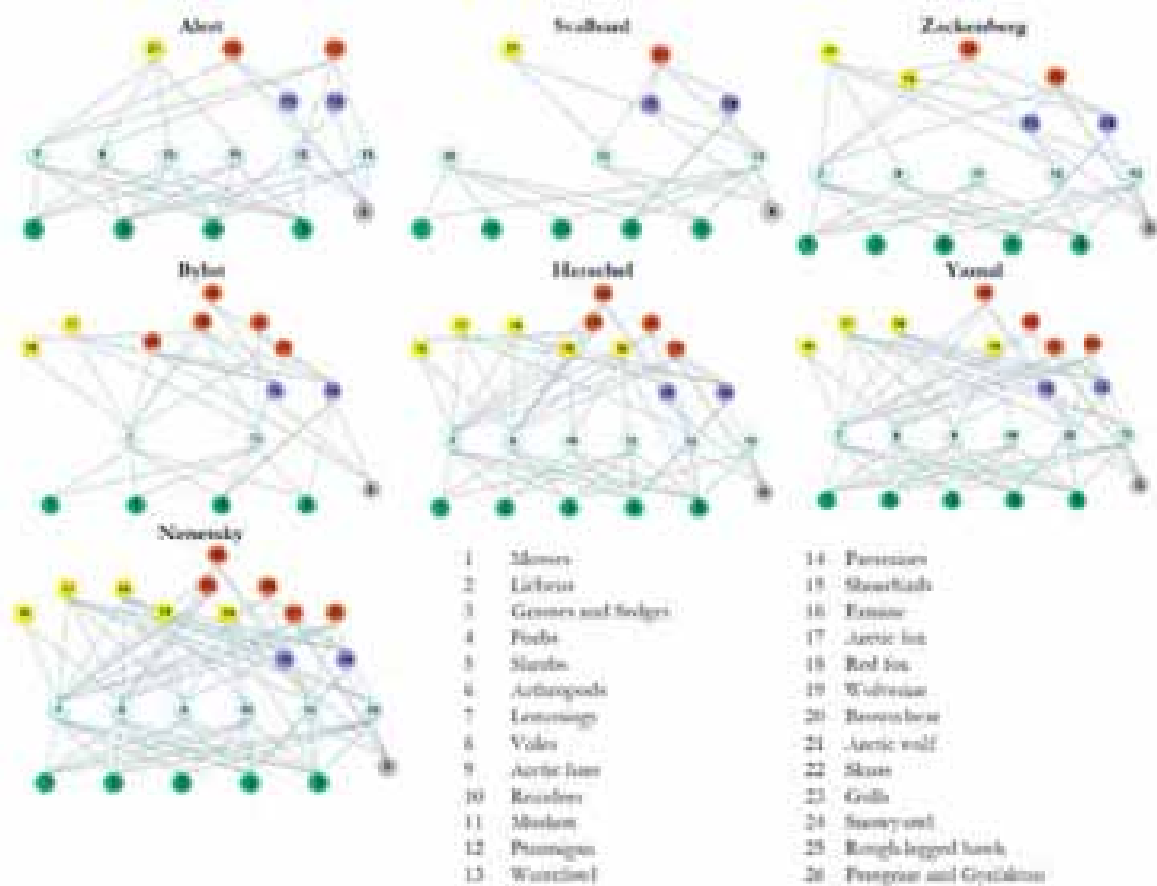


Longs suivis pour détecter les changements

Ferguson et al. 2012. Climatic Change 115:235–258



Modélisation des réseaux trophiques
 Legagneux et al. 2012. Ecology 93:1707–1716

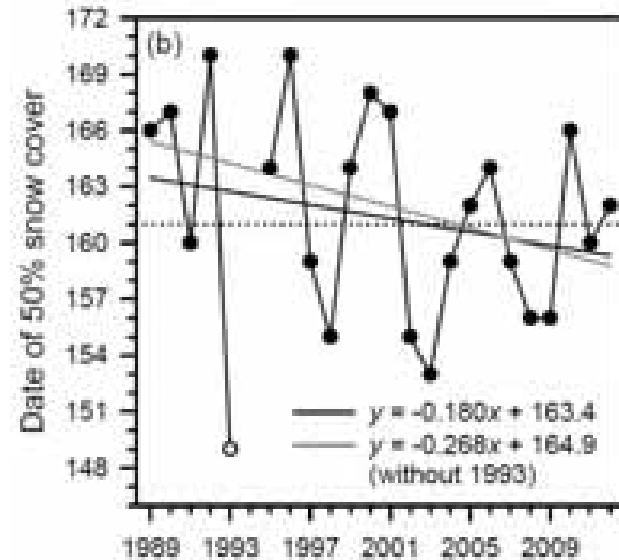


Modélisation et comparaison entre sites → Structure et fonctionnement des écosystèmes
 Legagneux et al. 2013. Soumis.

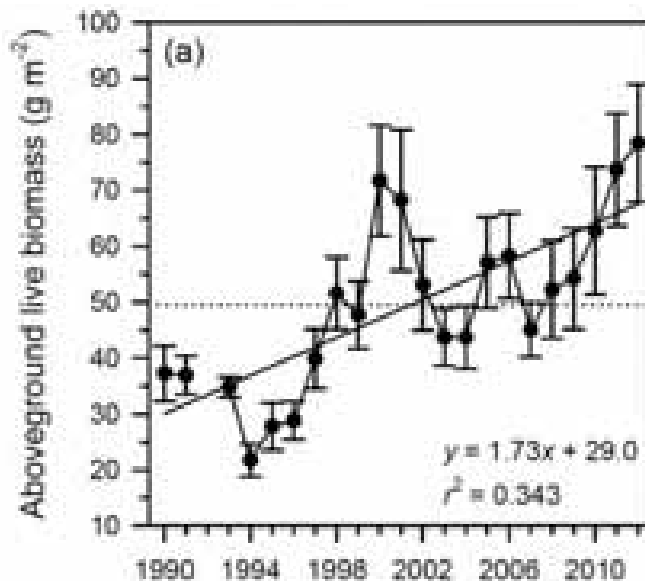
Glacier de Bylot : diminution de 5% de la surface depuis 1960



Neige à Bylot : fond de plus en plus vite au printemps



Plantes à Bylot : biomasse de plus en plus grande



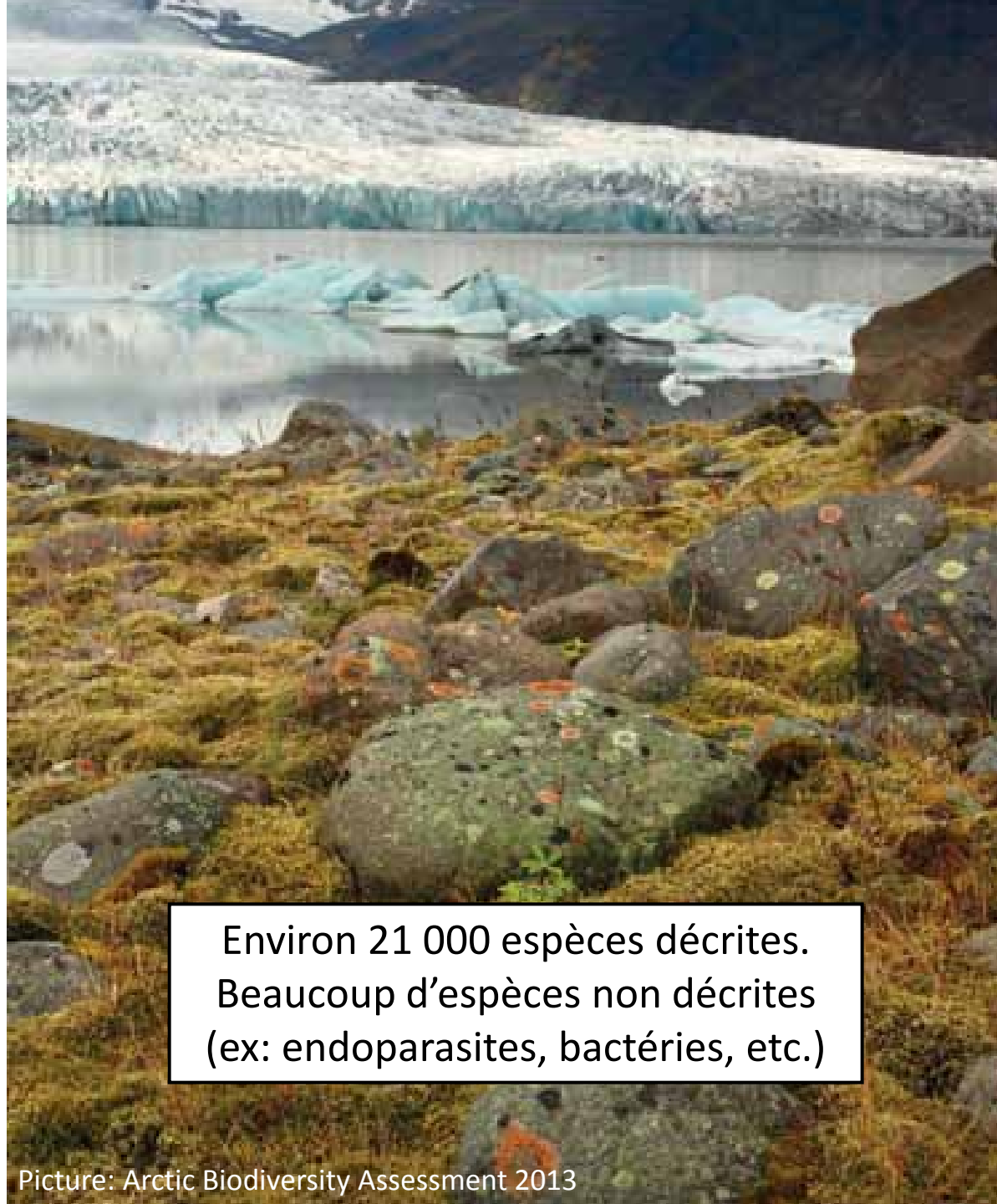
Les effets des changements climatiques sont visibles
Gauthier et al. 2013.
Phil. Trans. R. Soc. B. Sous presse.



Développement du Nord

Berteaux 2013. Cons. Biol. 27:242-243

1. Étude de cas: l'Île Bylot
2. La biodiversité arctique
3. État et tendances
4. Enjeux scientifiques
5. Conclusion



Environ 21 000 espèces décrites.
Beaucoup d'espèces non décrites
(ex: endoparasites, bactéries, etc.)

Une faible richesse spécifique (1. terrestre)

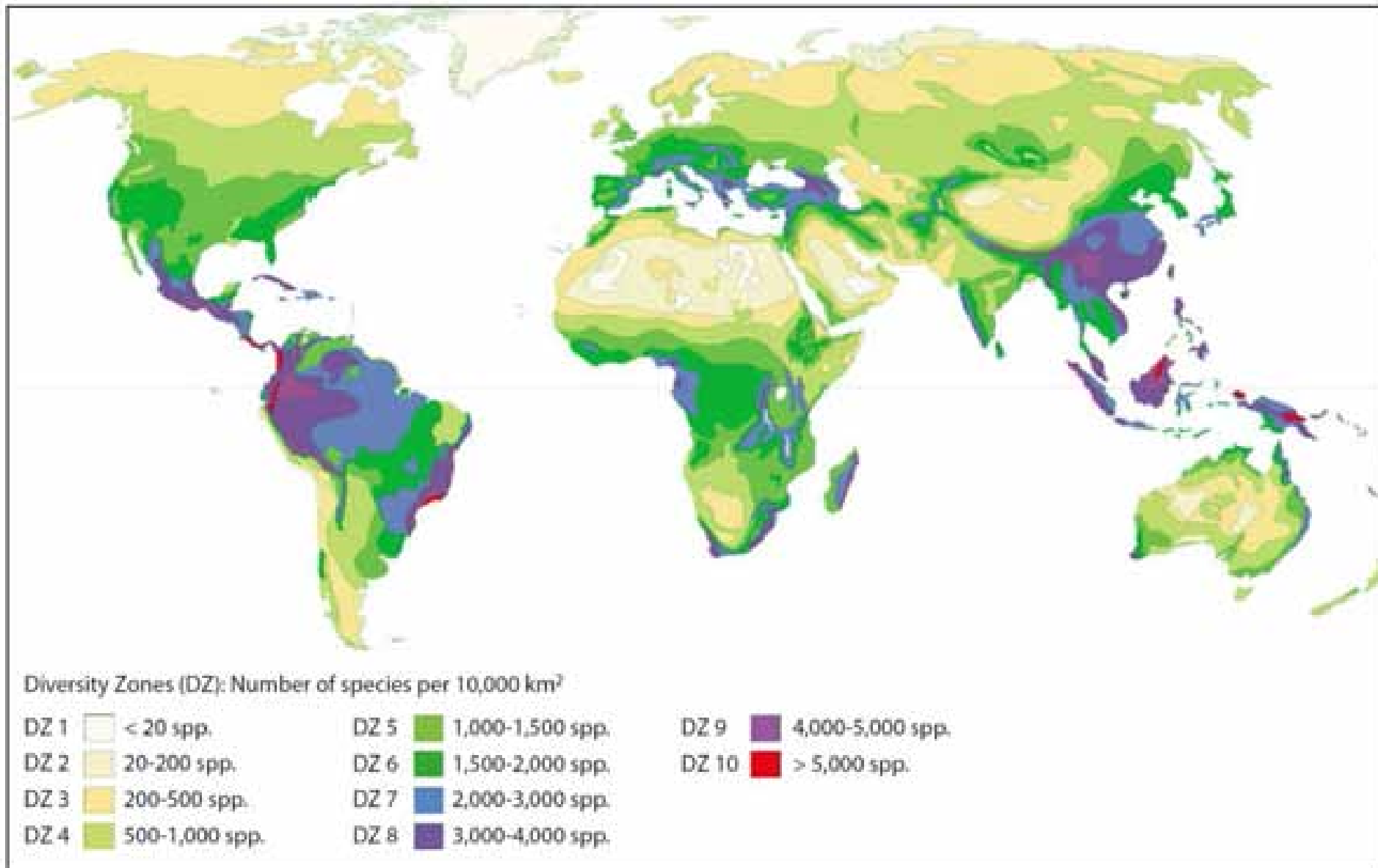
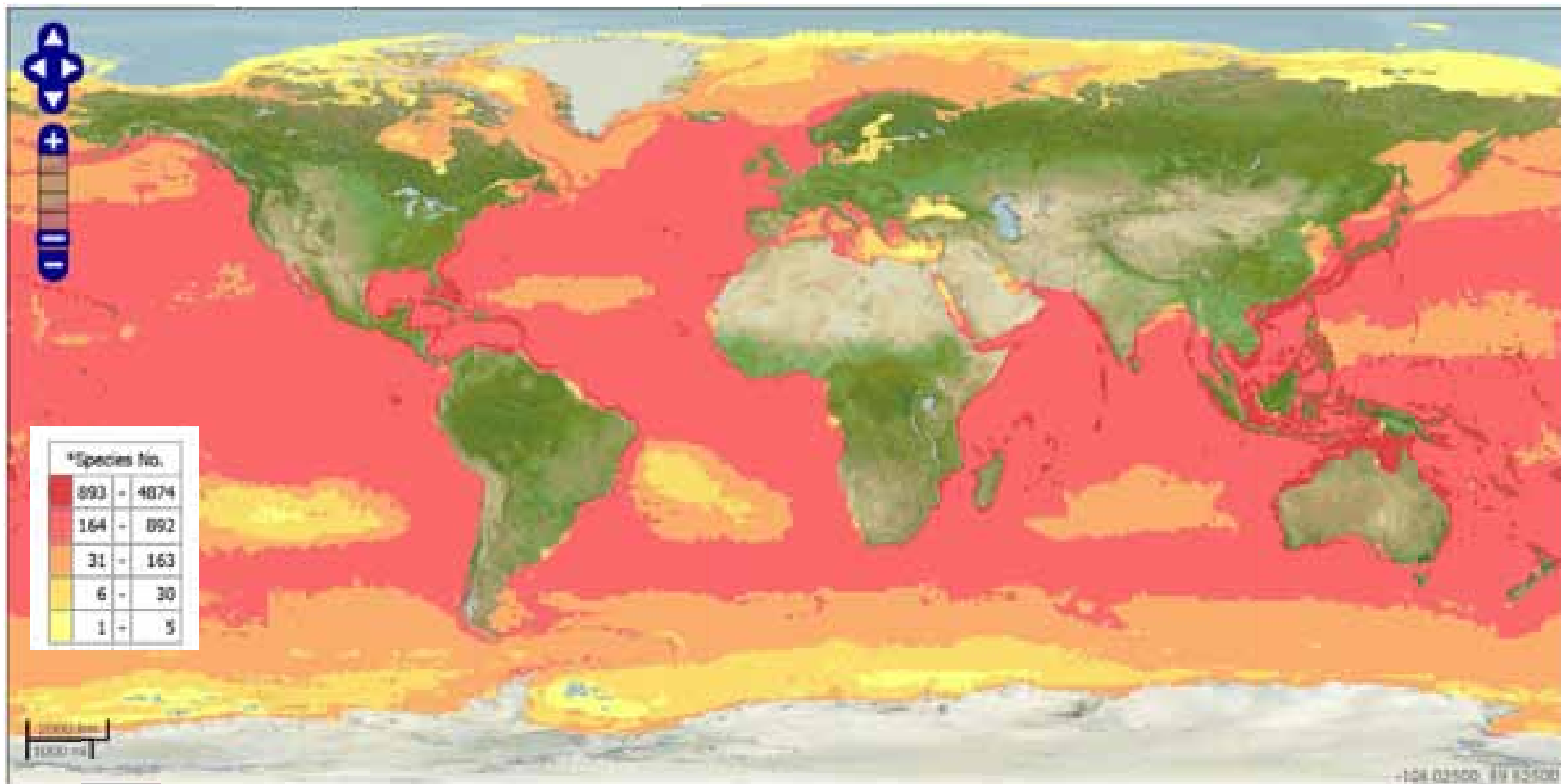


Figure 1. World species richness in vascular plants (from Settele *et al.* 2010; printed with permission from Pensoft Publishers).

Une faible richesse spécifique (2. marin)



Data sources: GBIF OBIS

Nature Geoscience 3, 662–663 (2010)

Une faible richesse spécifique (3. causes)

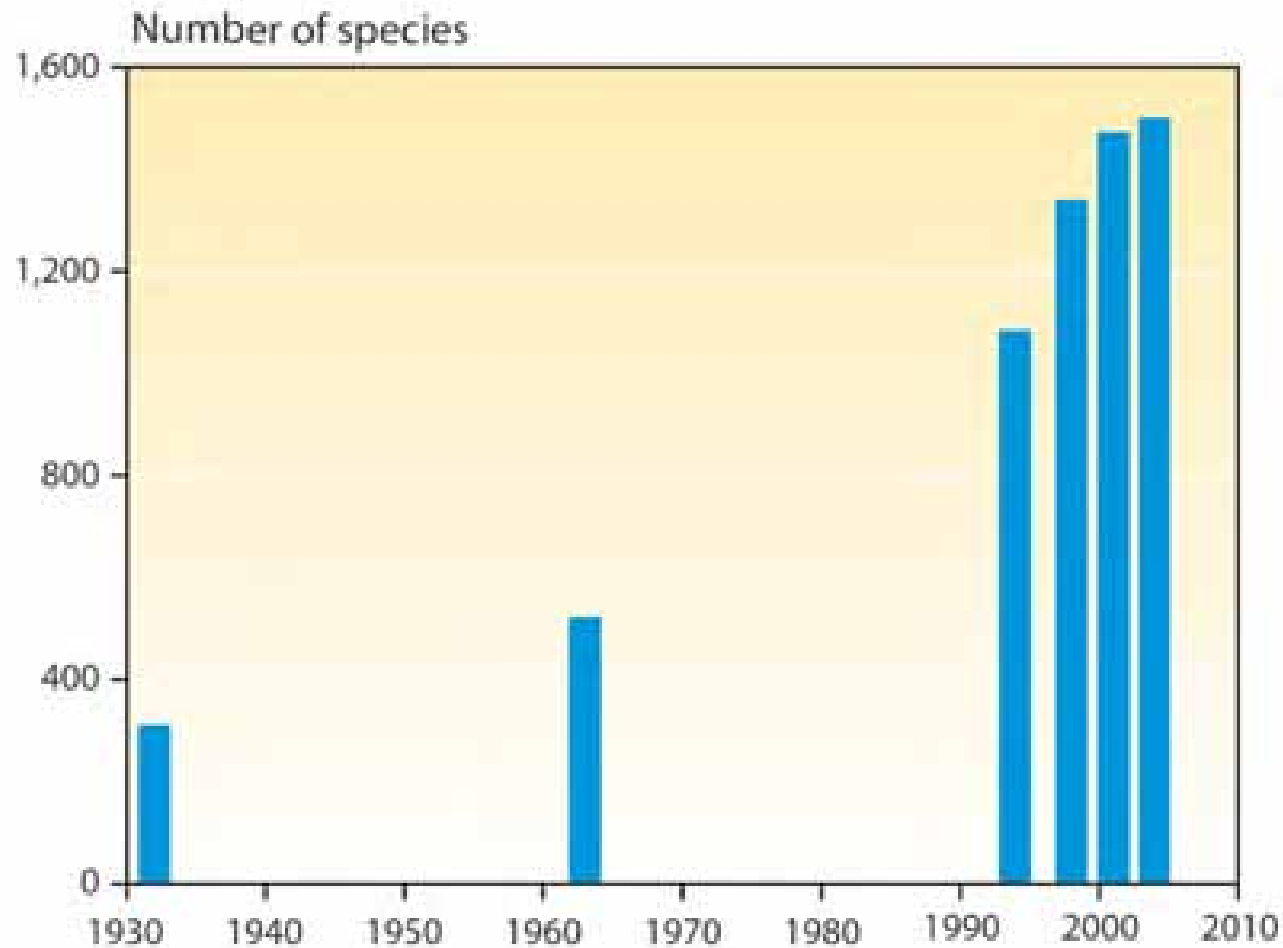
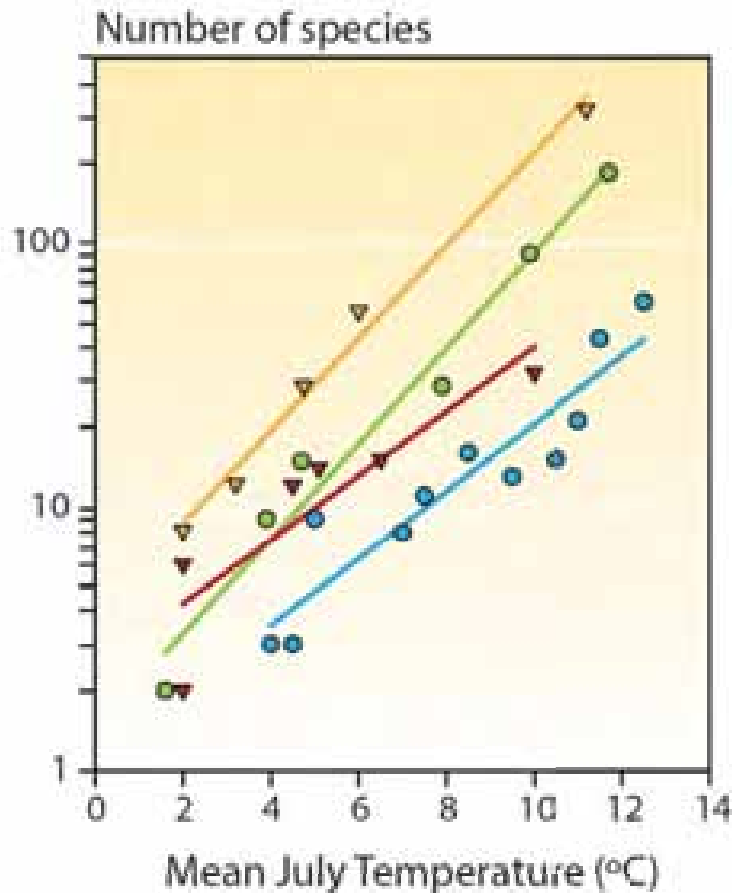
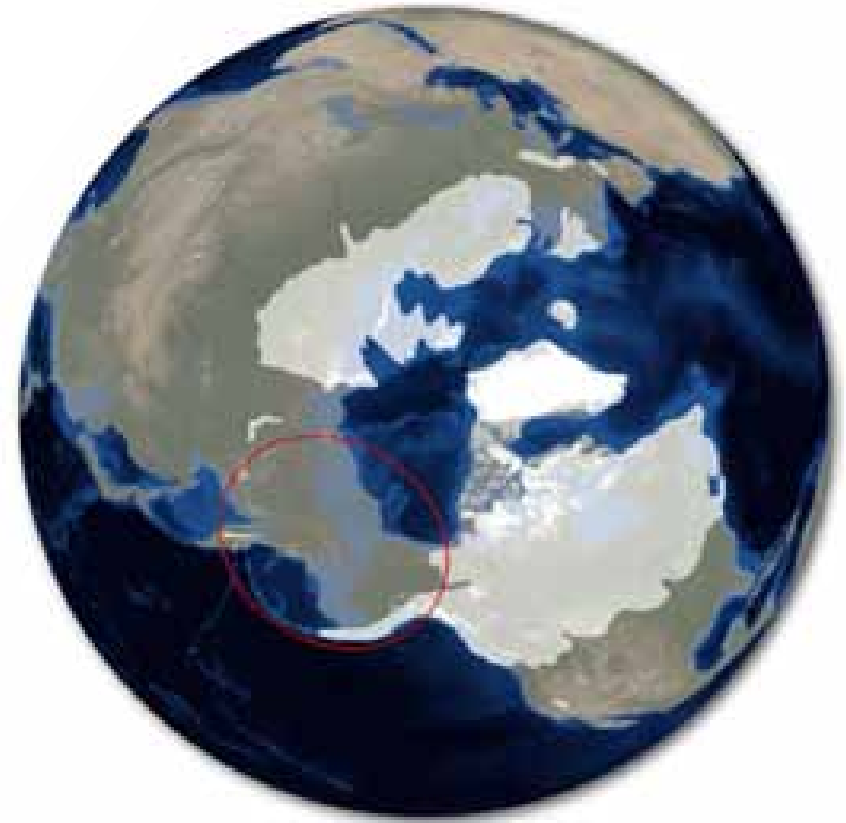


Figure 8.3. The number of macrofauna species in the Laptev Sea over time, likely illustrating effects of increased sampling effort.

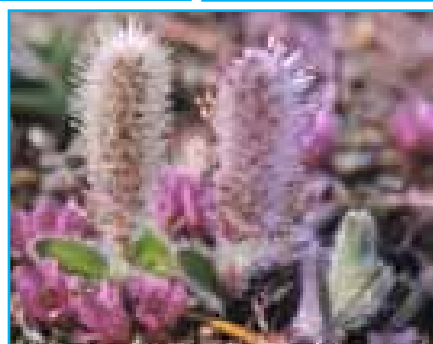
Une faible richesse spécifique (4. causes)



- Carabid beetles, Taimyr
- Spiders, Beringia
- ▼ Spiders, Siberia
- ▼ Butterflies, Siberia

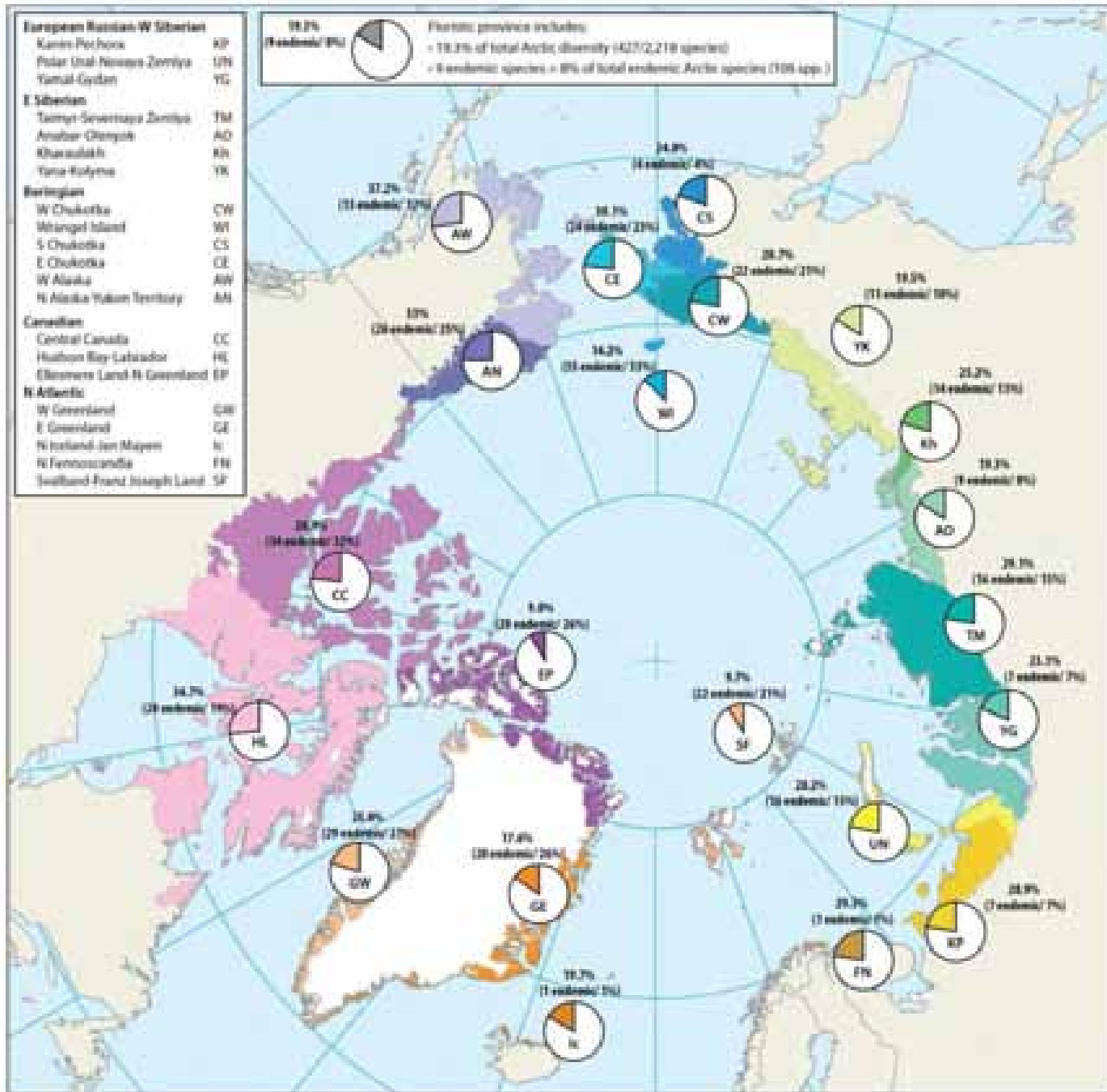


Une biodiversité spécialisée



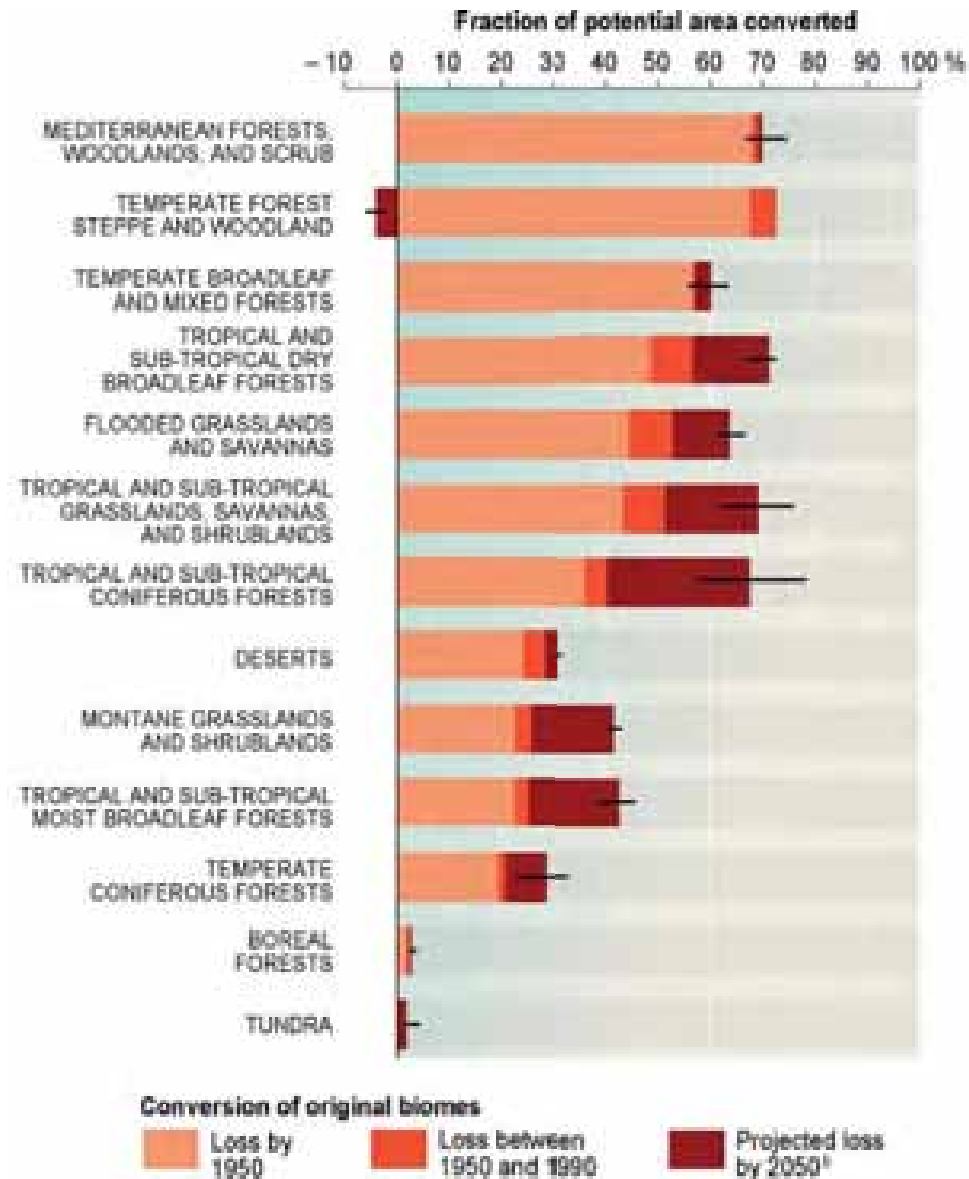
Une biodiversité à caractère circumpolaire





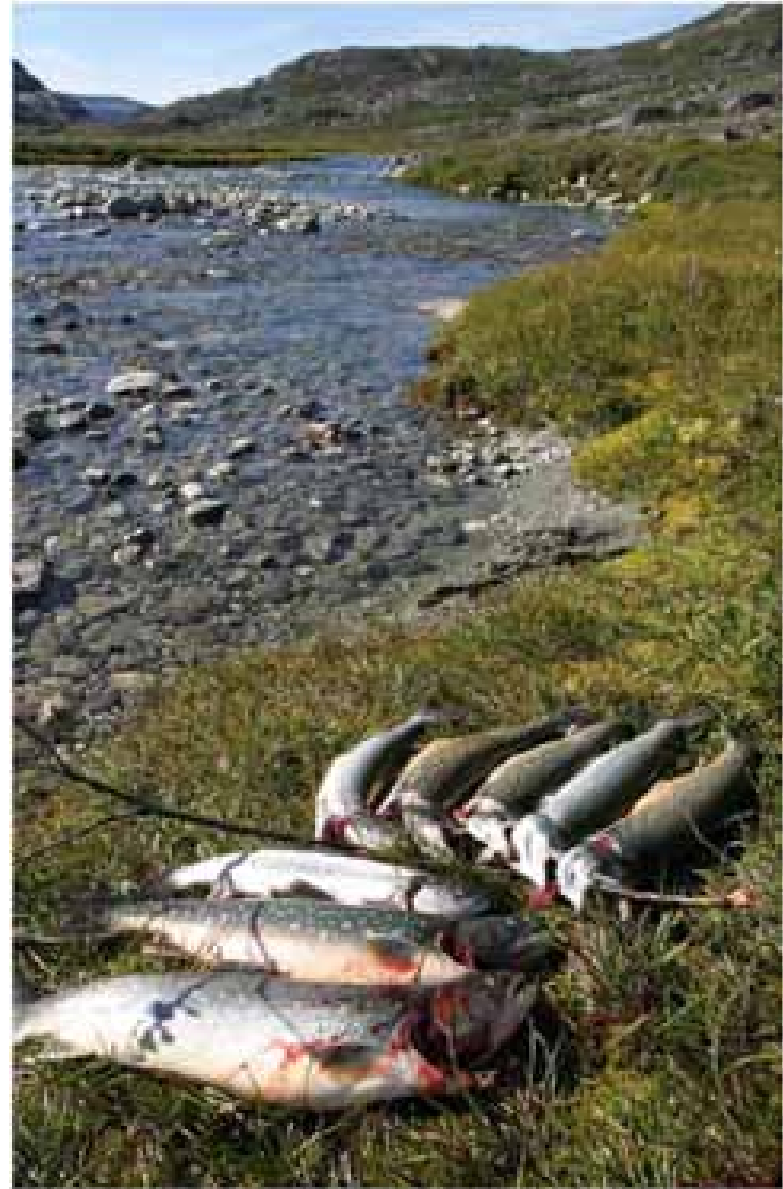
Source: Arctic Biodiversity Assessment (2013)

Une biodiversité de milieux encore peu perturbés



Source: Millenium Ecosystem Assessment 2005

Une biodiversité « alimentaire »



Une biodiversité qui a de nombreuses valeurs



Culturelle
Esthétique
Spirituelle
Scientifique
Écologique
Économique

1. Étude de cas: l'île Bylot
2. La biodiversité arctique
3. **État et tendances**
4. Enjeux scientifiques
5. Conclusions



Arctic Biodiversity Assessment

Status and trends in Arctic biodiversity



Arctic Biodiversity Assessment

Status and trends in Arctic biodiversity

Synopsis



Copyright © Arctic Council, 2013
Arctic Council

Arctic Biodiversity Assessment

Report for Policy Makers



CAFF



Chief scientist and executive editor:
Hans Meltofte

Assistant editors on species chapters:
Aif B. Josefson and David Payer



Arctic Biodiversity Assessment

Status and trends in Arctic biodiversity

Synthesis

First print for the Arctic Council ministerial meeting, Kiruna, Sweden, May 2013

Synthesis authors:

Hans Meltofte
Tom Barry
Dominique Berteaux
Helga Böttmann
Jørgen S. Christiansen
Joseph A. Cook
Anders Dahlberg
Fred J.A. Daniëls
Dorothee Ehrich
Jon Fjeldså
Finnur Friðriksson
Barbara Ganter
Anthony J. Ganton
Lynn J. Gillespie
Lenore Grenoble
Eric R. Hoberg
Ian D. Hodgkinson
Henry P. Huntington
Rolf A. Ims
Aif B. Josefson
Susan J. Kurtz
Sergius L. Kuzmin
Kristin L. Laird
Dennis R. Leisy
Patrick N. Lewis
Connie Lovejoy
Christine Michel
Vadim Makiyevsky
Tero Mustonen
David C. Payer
Michel Poulin
Donald G. Reid
James D. Reint
David F. Tessler
Frederick J. Wrona



Vancouver, Canada, 1-2 septembre 2009
2^{ème} atelier de travail du ABA

1. Étude de cas: l'Île Bylot
2. La biodiversité arctique
3. État et tendances
 - Exploitation des espèces
 - Climat
 - Industrialisation
 - Arrivée de nouvelles espèces
 - Transport de contaminants
 - Acidification des océans
4. Enjeux scientifiques
5. Conclusion



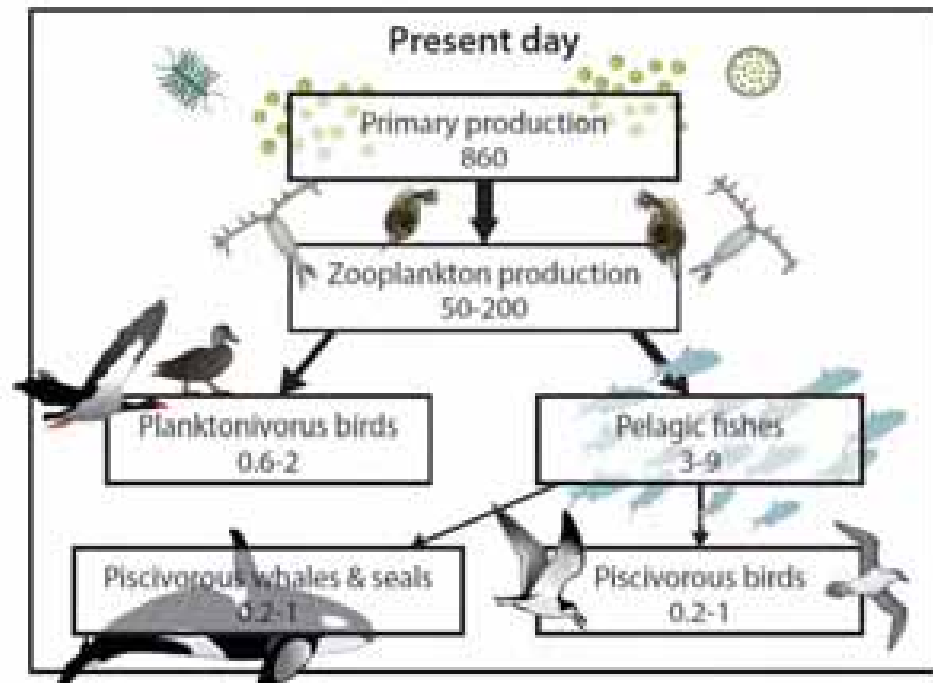
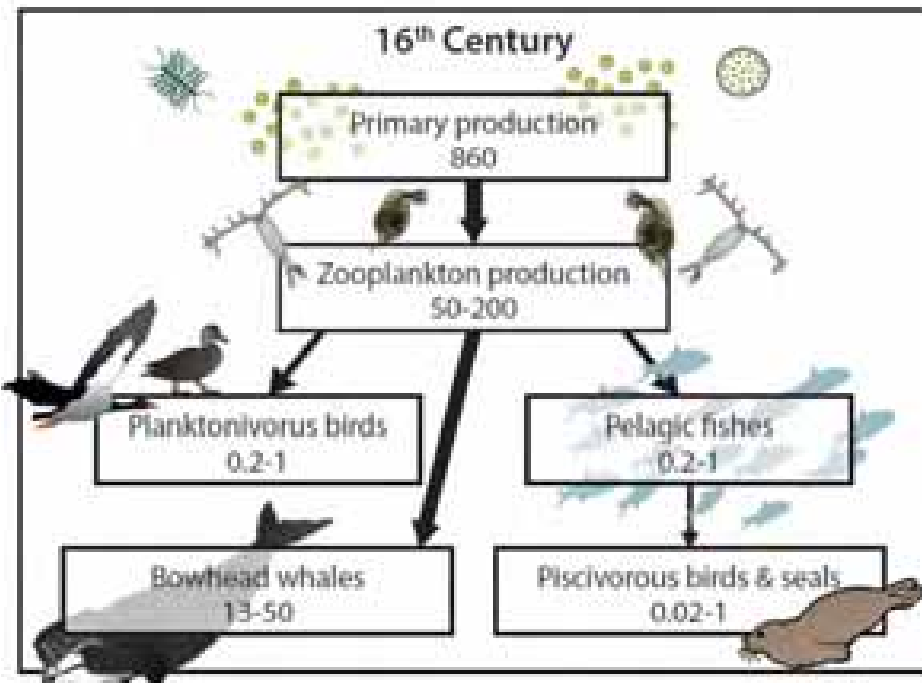
Picture: Arctic Biodiversity Assessment 2013

Exploitation des espèces



Picture: Arctic Biodiversity Assessment 2013

Exploitation des espèces

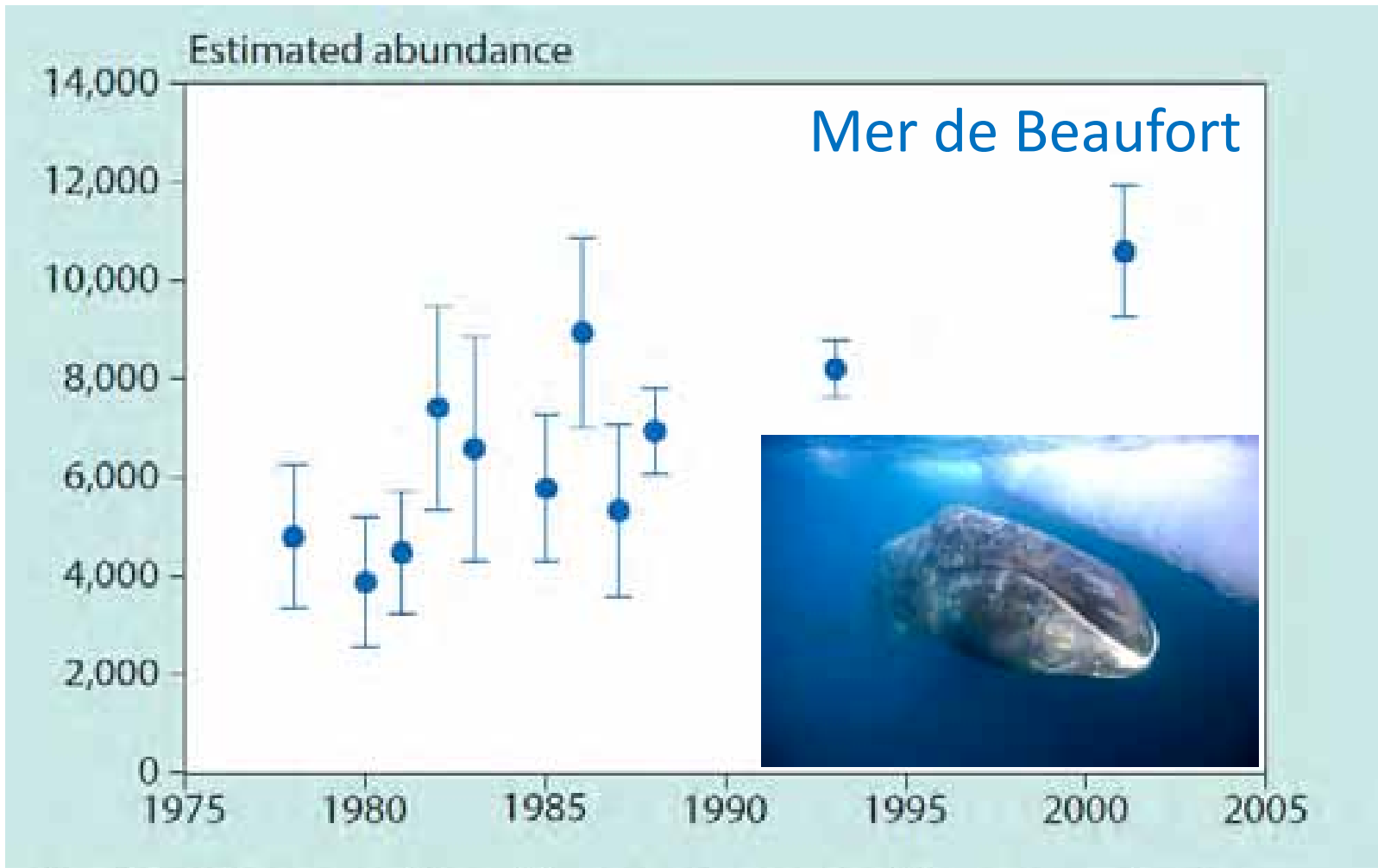


État stable?



État instable

Exploitation des espèces



Exploitation des espèces

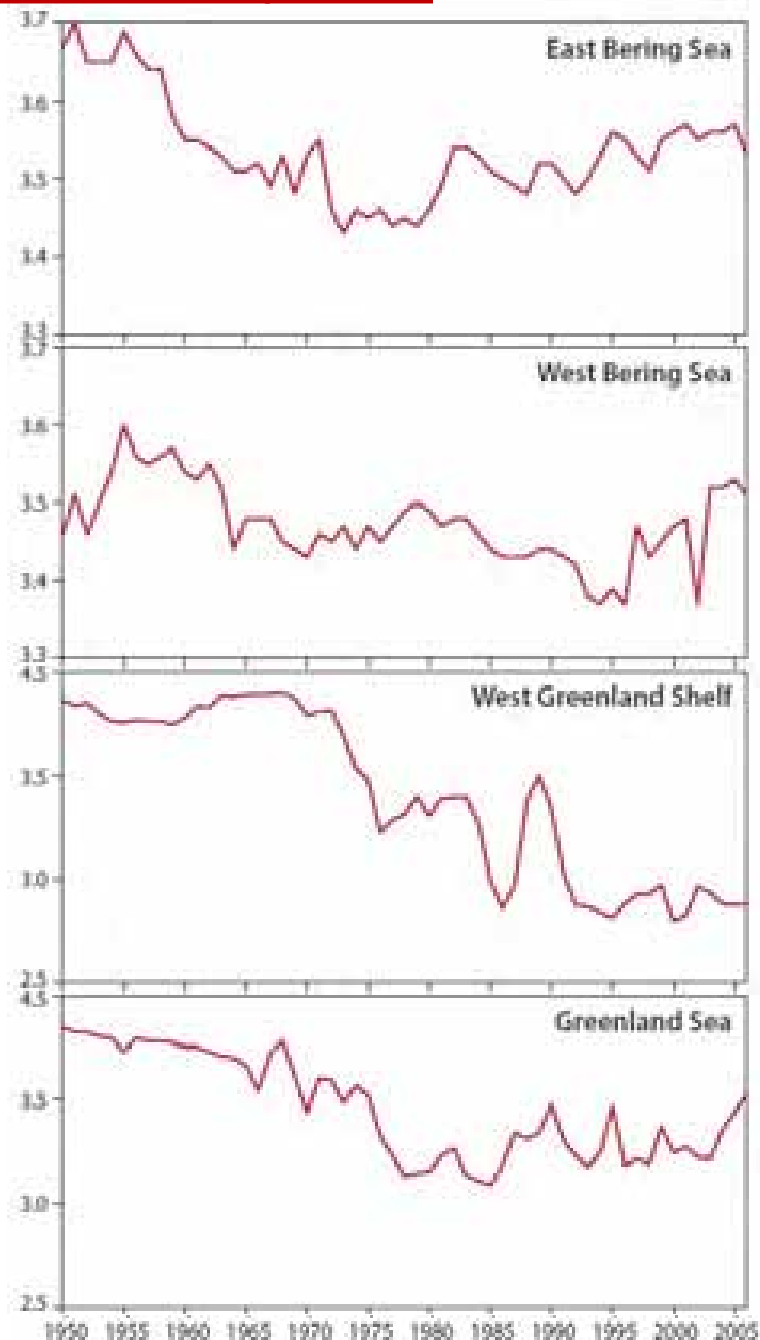
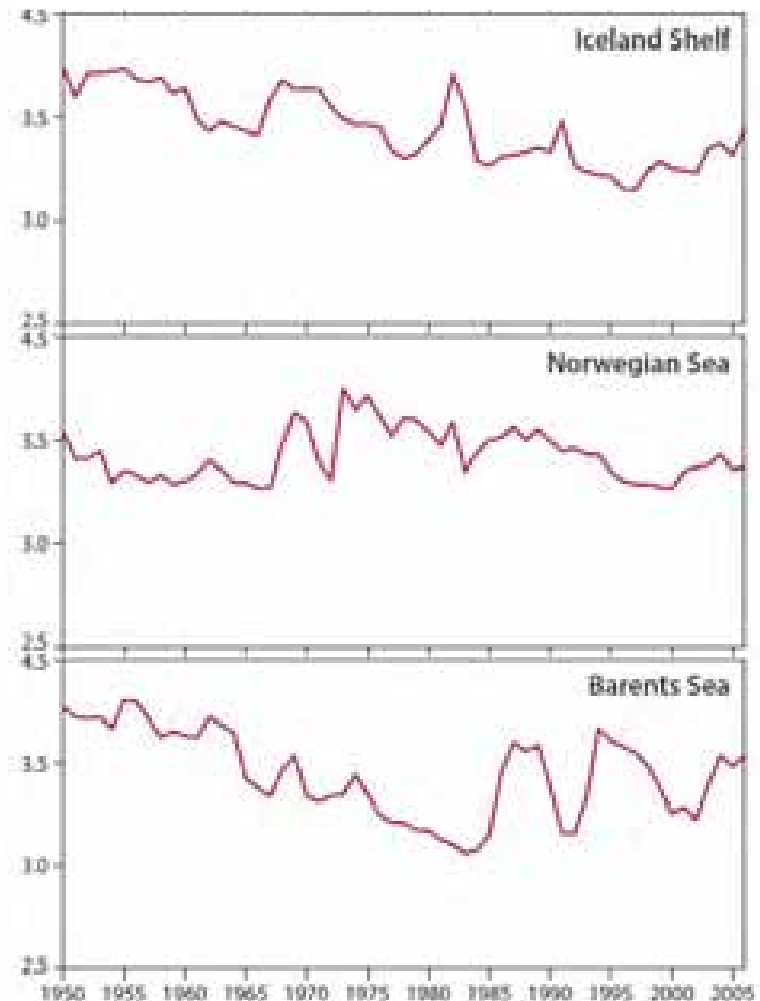
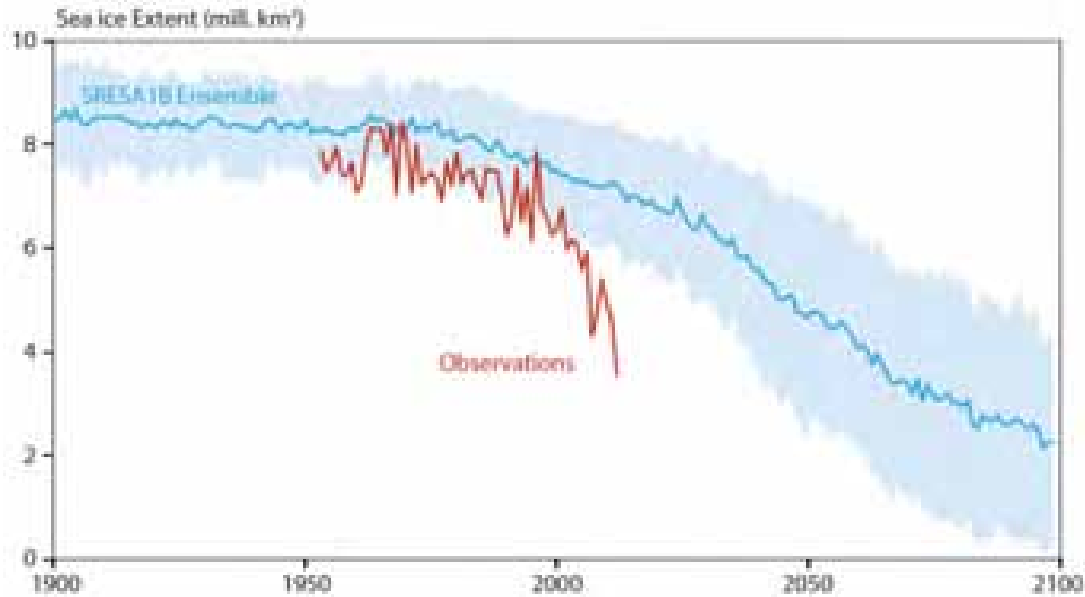


Figure 14.9. Mean trophic levels in seven sub-Arctic and Arctic Large Marine Ecosystems. Source: Sherman & Hempel (2008), SeaAroundUs Project (2010).



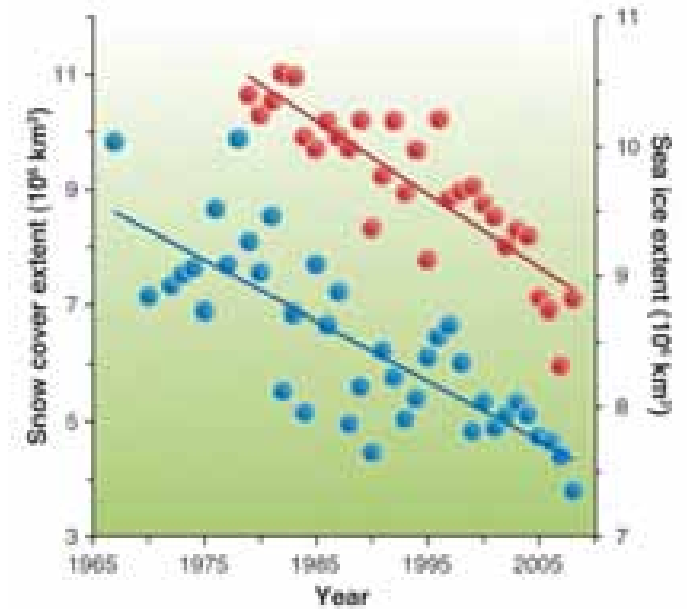
Arctic
Biodiversity
Assessment
(2013)

Diminution de la banquise



Arctic Biodiversity Assessment (2013)

Diminution de la neige

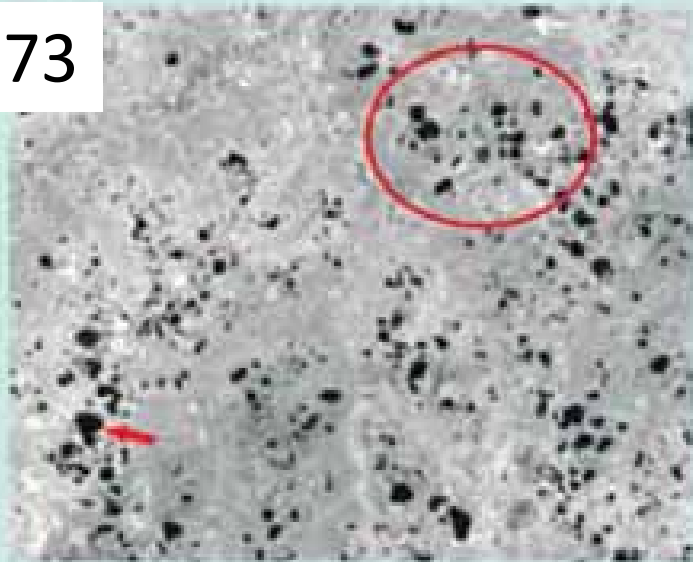


Post et al. (2009) Science

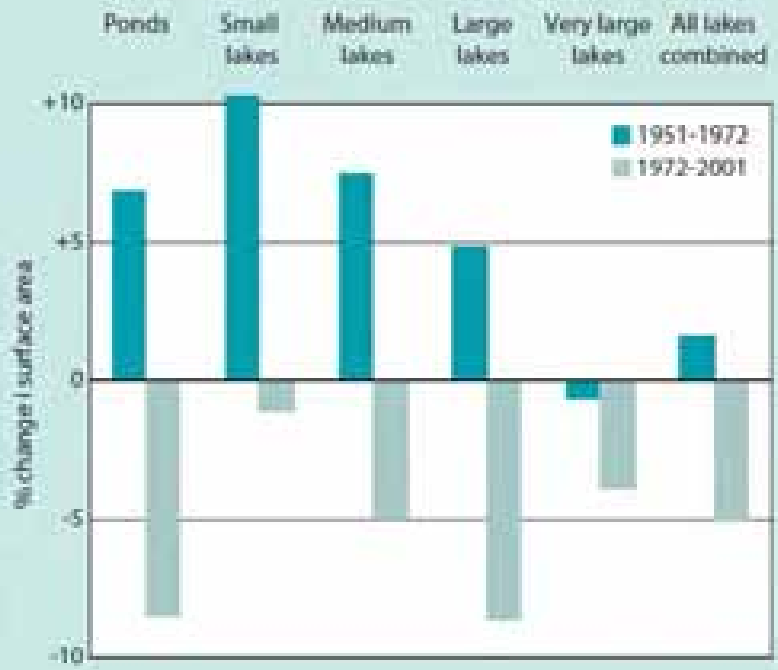
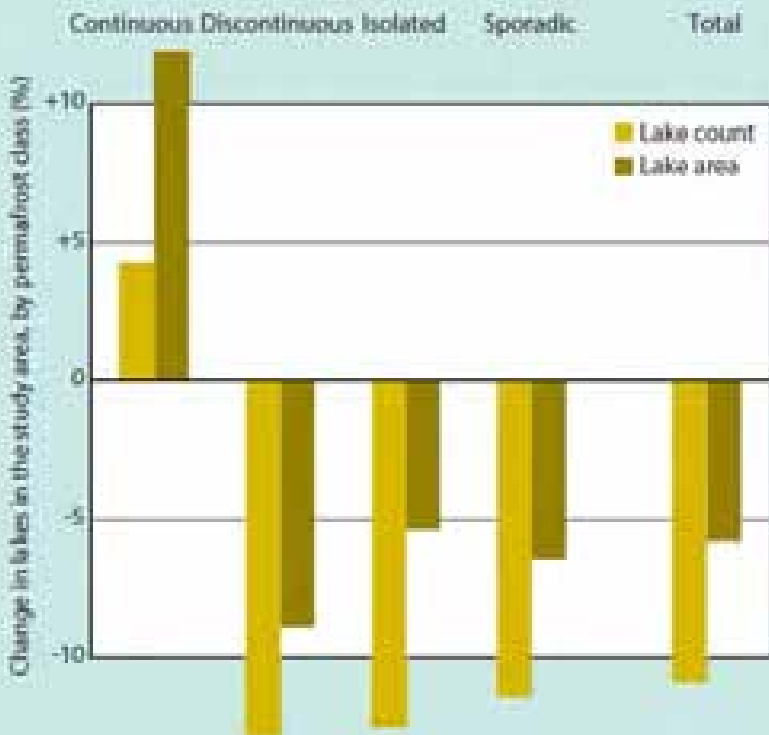
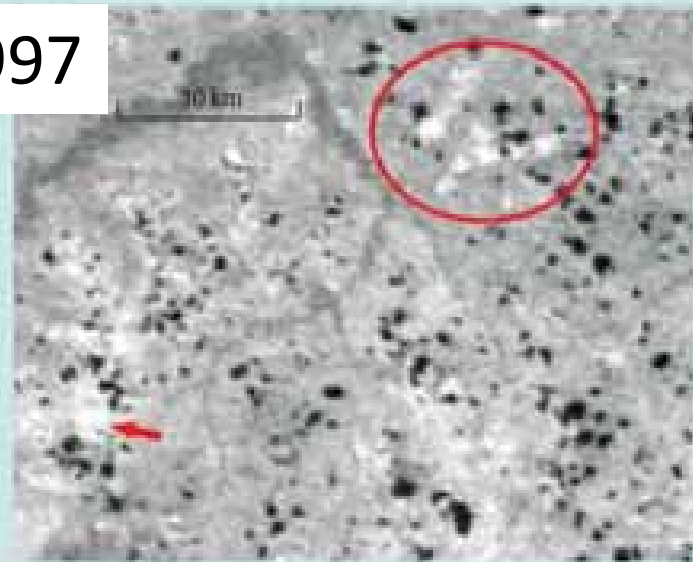
Climat



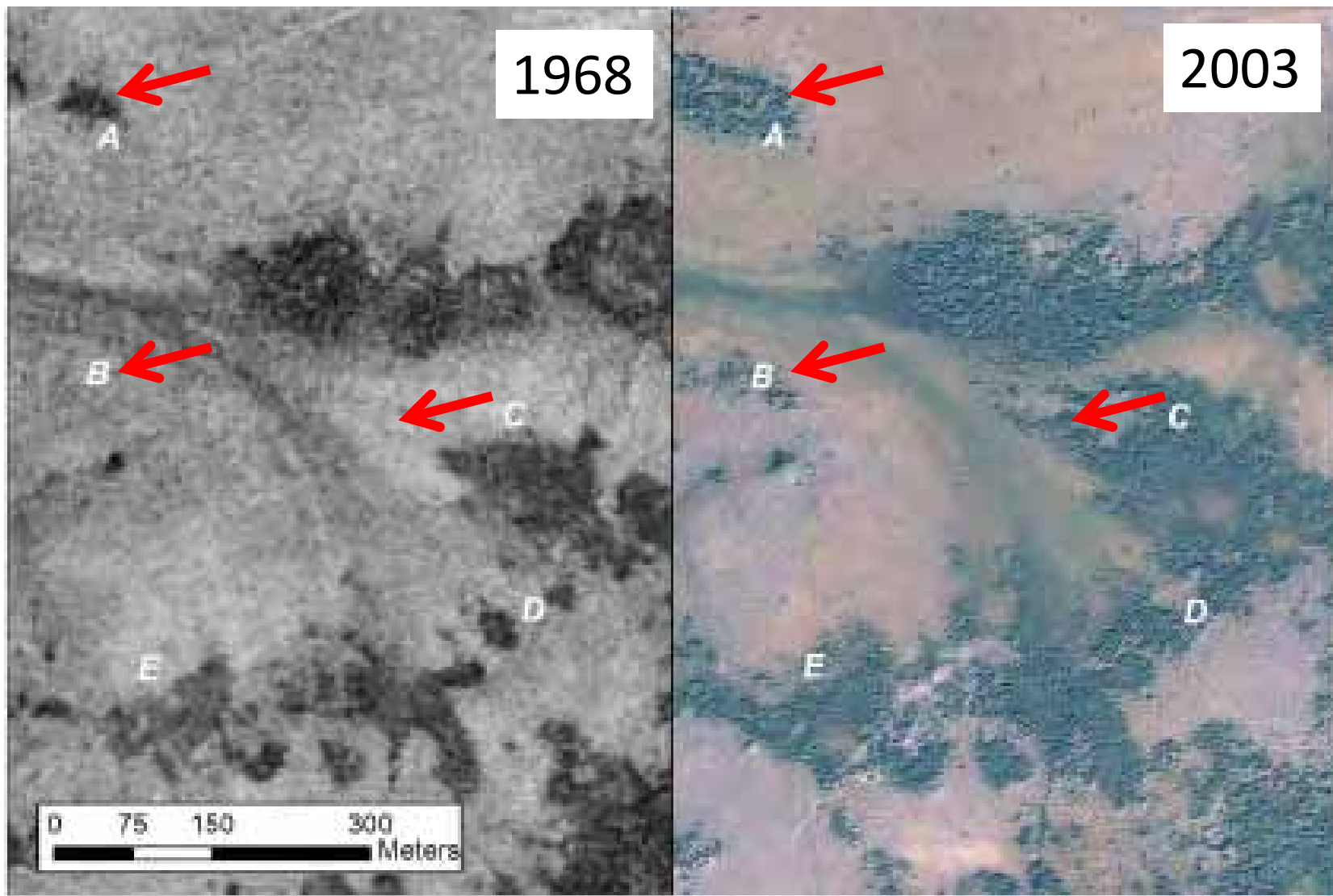
1973



1997

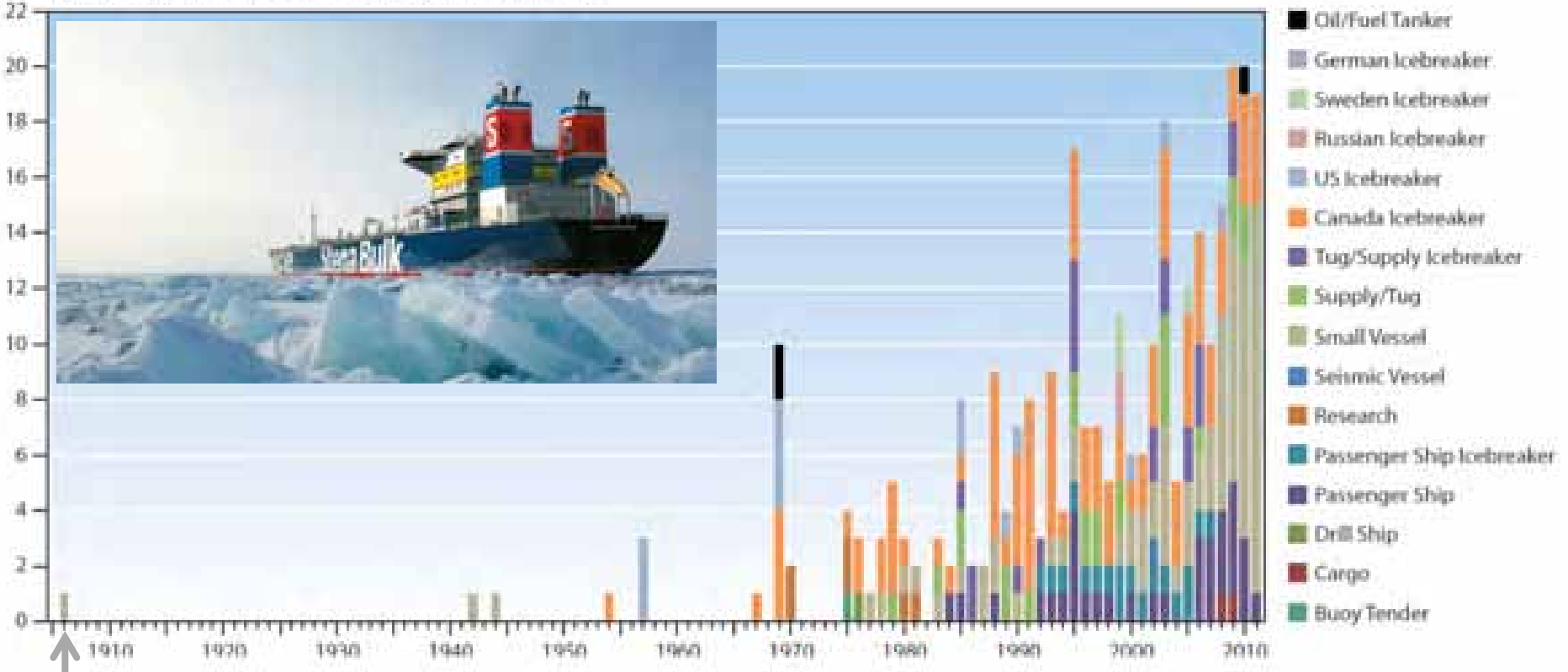


Climat



Industrialisation

Number of transits throught the Northwest Passage



Industrialisation

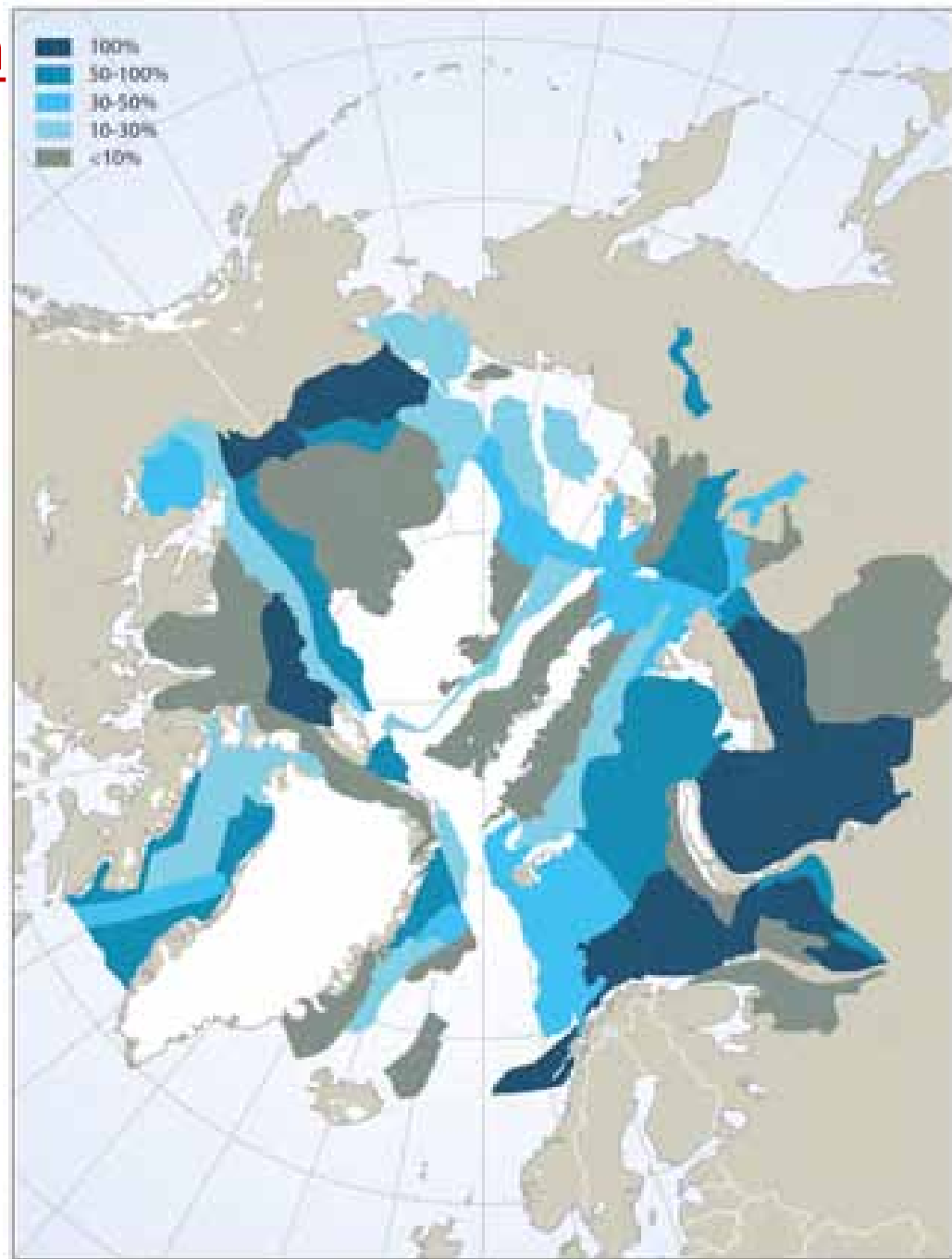


Figure 9. Circumpolar distribution and probability of potential petroleum reserves (source: US Geological Survey 2011).

Source: Arctic Biodiversity Assessment (2013)

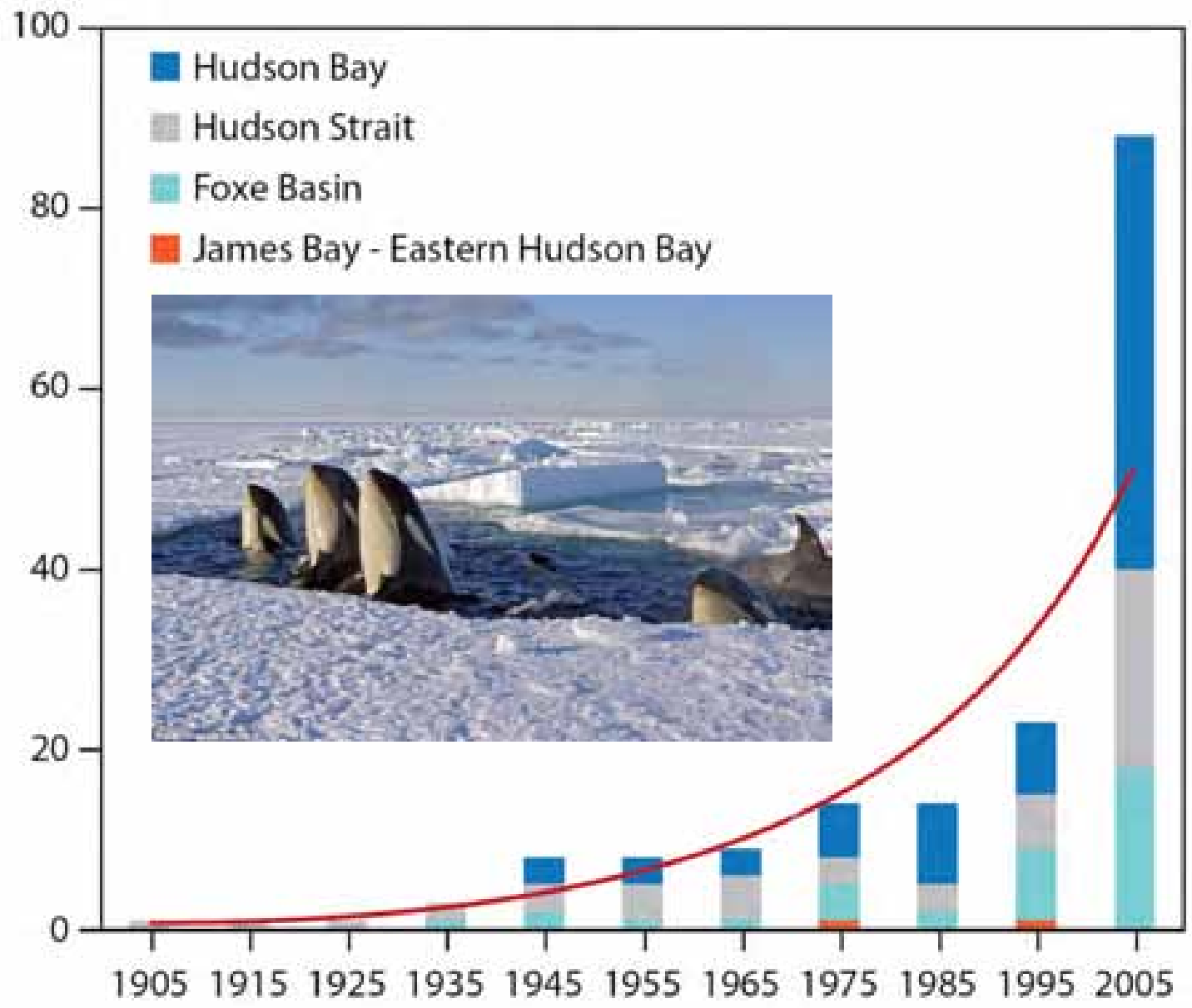
Arrivée de nouvelles espèces

Lupinus nootkatensis en Islande



Picture: Arctic Biodiversity Assessment 2013

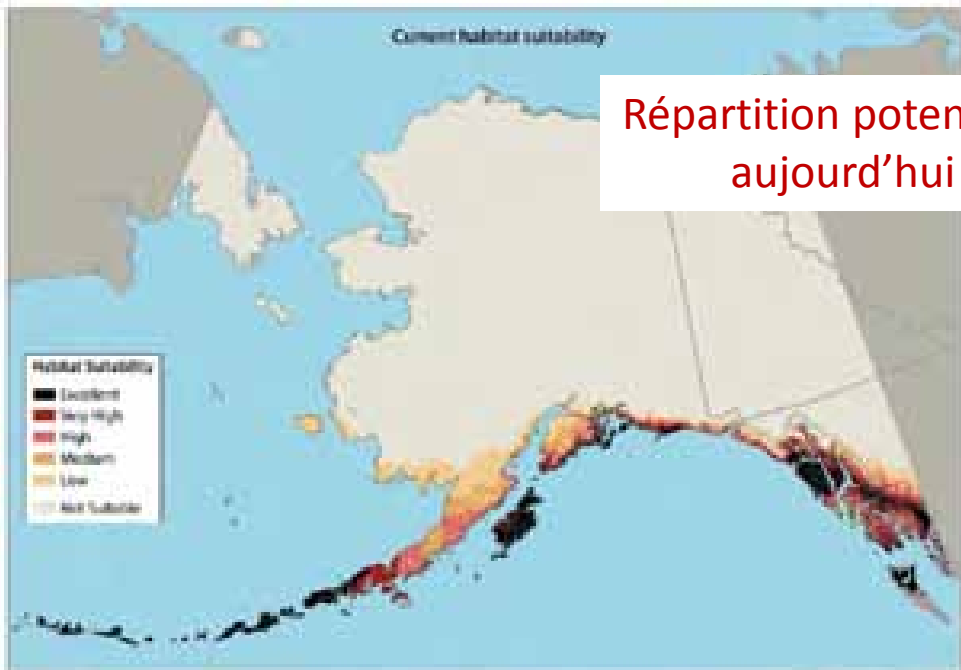
Arrivée de nouvelles espèces



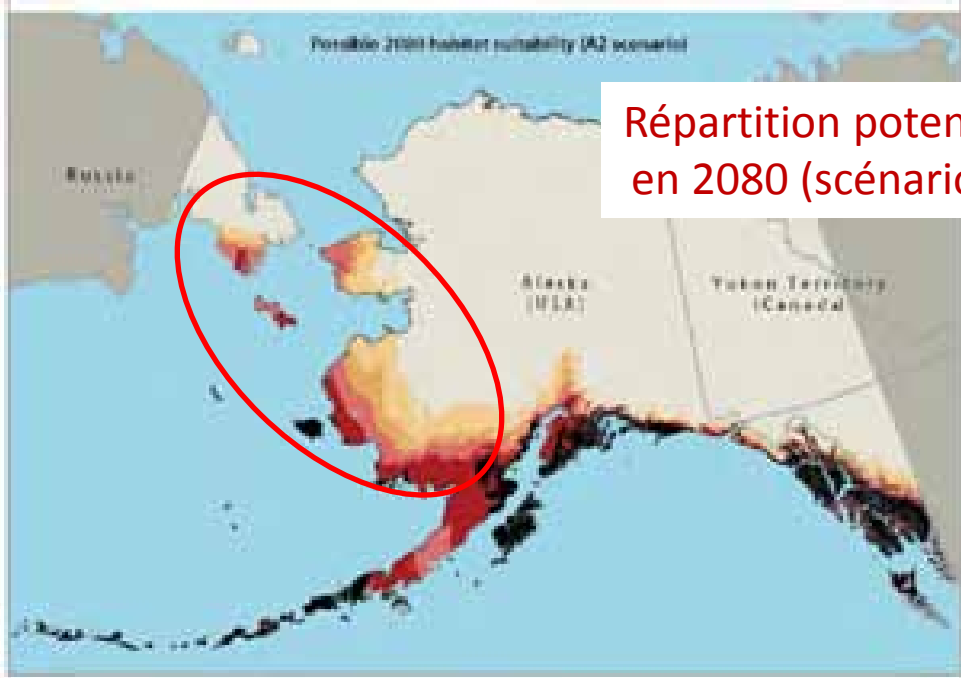
Arrivée de nouvelles espèces



Hydrilla sp.

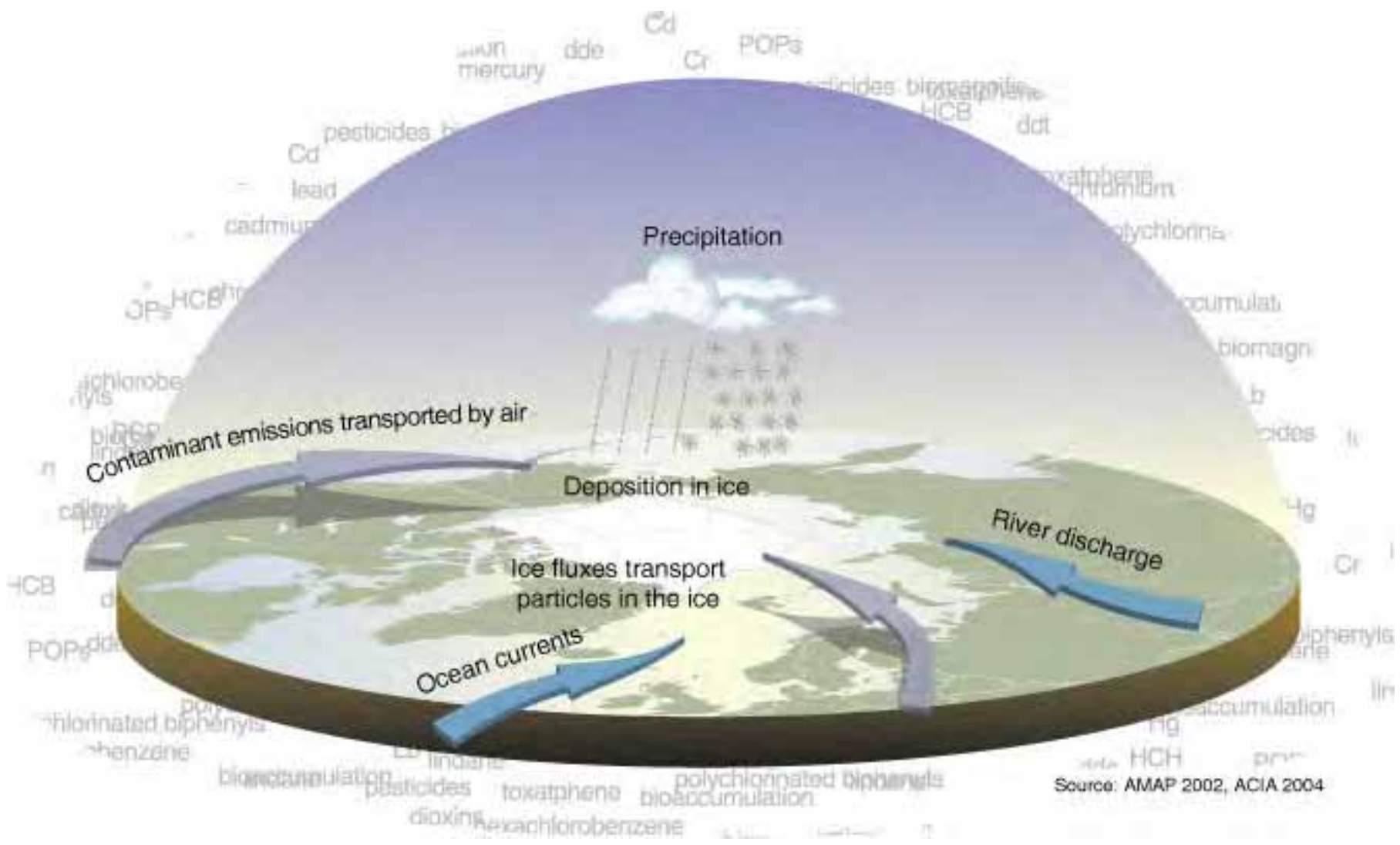


Répartition potentielle aujourd'hui



Répartition potentielle en 2080 (scénario A2)

Transport de contaminants



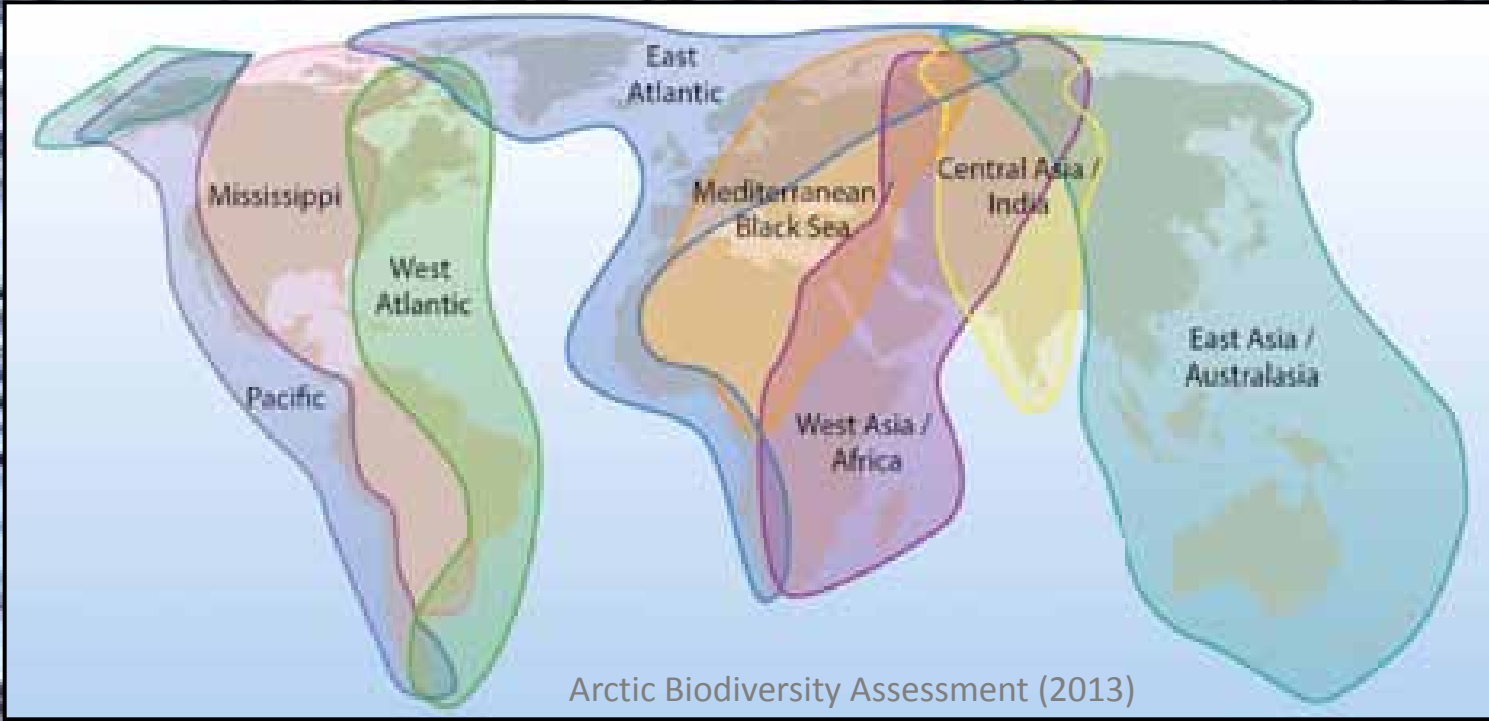
Source: AMAP 2002, ACIA 2004

Acidification des océans



With the acidification expected in Arctic waters, populations of a key Arctic pelagic mollusc – such as the pteropod *Limacina helicina* – can be severely threatened due to hampering of the calcification processes. The Greenlandic name, Tulukkaasaq (the one that looks like a raven) refers to the winged ‘flight’ of this abundant small black sea snail. Photo: Kevin Lee.

Autres



Arctic Biodiversity Assessment (2013)



Picture: Arctic Biodiversity Assessment 2013

1. Étude de cas: l'Île Bylot
2. La biodiversité arctique
3. État et tendances
4. **Enjeux scientifiques**
5. Conclusion



1. Étude de cas: l'île Bylot
2. La biodiversité arctique
3. État et tendances
4. Enjeux scientifiques
 - Connaissance de la biodiv.
 - Sources de changement
 - Valeurs de la biodiversité
 - Gestion des écosystèmes
5. Conclusion



Nématode pulmonaire
de bœuf musqué

Enjeux (série 1/4)

Connaissance de la biodiversité

1. Composition des communautés et répartition des espèces
 - Échantillonnage, taxonomie
2. Origine et fonctionnement des écosystèmes
 - Expériences, suivis à long terme, modélisation
3. Changements temporels de structure et de fonction
 - Suivis à long terme



À développer:

- Homogénéisation des protocoles, standardisation des expériences
- Archivage et échange de données
 - (ex: *Circumpolar Biodiversity Monitoring Program* du Conseil de l'Arctique)
 - (les organismes de financement de la recherche ont un grand rôle à jouer)
- Collaborations internationales entre scientifiques
 - (ex: Année Polaire Internationale tous les 20 ans)
- Outils performants
 - (ex: *DNA Barcode of Life*)
- Collaborations locales entre scientifiques et populations nordiques
 - (pour des raisons pratiques et politiques)

Enjeux (série 2/4)

Connaissance des sources de changement de la biodiversité

1. Changements climatiques
2. Industrialisation
3. Transport planétaire de molécules (contamination)
4. Exploitation ou transport des espèces



À développer:

- Compréhension des effets de seuil, de la résilience, de la redondance fonctionnelle, des événements extrêmes
- Capacité de surveillance (suivi)
- Capacité de modélisation des effets des changements anthropiques (ex: **Scénarios de changements de biodiversité**)
- Interactions entre scientifiques et industrie
(une implantation industrielle = une expérience; gestion adaptative)
(compromis idéal entre bénéfices scientifiques et liberté scientifique)

Enjeux (série 3/4)

Compréhension des valeurs de la biodiversité

1. Services rendus par la biodiversité (services écologiques)
2. Ressorts culturels des attitudes envers la biodiversité
3. Ressorts psychologiques des attitudes envers la biodiversité



À développer:

- Quantifier les services écologiques qui peuvent l'être
(ex: rôle des écosystèmes arctiques dans le cycle du carbone)
- Modèles permettant de comparer les services écologiques entre eux
(ex: services spirituels)
- Arrimage entre taxonomistes, écologues, anthropologues, économistes

Enjeux (série 4/4)

Évaluation des priorités de gestion et des modèles de gestion des écosystèmes

1. Cadres de réflexion pour décider des priorités de conservation
2. Hot-spots et refuges climatiques arctiques
3. Modèles de gouvernance des ressources



À développer:

- Modèles de cogestion et de coopération régionale et internationale
(ex: oiseaux migrateurs et lieux de passage asiatiques)
- Modèles de gestion des pêches dans l'Arctique
- Lien entre gestion des ressources et sécurité alimentaire des communautés
- Science des « marées noires »

1. Étude de cas: l'Île Bylot
2. La biodiversité arctique
3. État et tendances
4. Enjeux scientifiques
5. Conclusion



Picture: Arctic Biodiversity Assessment 2013







Picture: Arctic Biodiversity Assessment 2013

