

Les îles ABC, pour Admiralty, Baranof, Chichagof, sont des îles situées au sud de l'Alaska. Jusqu'à la fin du dernier maximum glaciaire, il y a environ 15 000 ans, ces îles étaient recouvertes de banquise et le domaine des ours polaires. Mais depuis que le climat s'est réchauffé, la glace a fondu et les ours bruns se sont emparés de ce territoire.

Les scientifiques ont étudié les liens de parentés entre les ours bruns de ces îles, les ours bruns d'autres régions du monde, les ours polaires (blancs) et les ours noirs d'Amérique. Ils ont pour cela séquencé l'ADN mitochondrial et de larges régions de l'ADN nucléaire de plusieurs populations.



Google earth

Les îles ABC aujourd'hui



Ours polaire (Wikimedia)



Ours brun (Wikimedia)

L'ours polaire est principalement carnivore et se nourrit principalement de **phoques**, animal vivant uniquement sur la banquise.

L'ours brun est omnivore : il se nourrit d'animaux et de végétaux.

Carte de répartition des ours bruns et des ours polaires



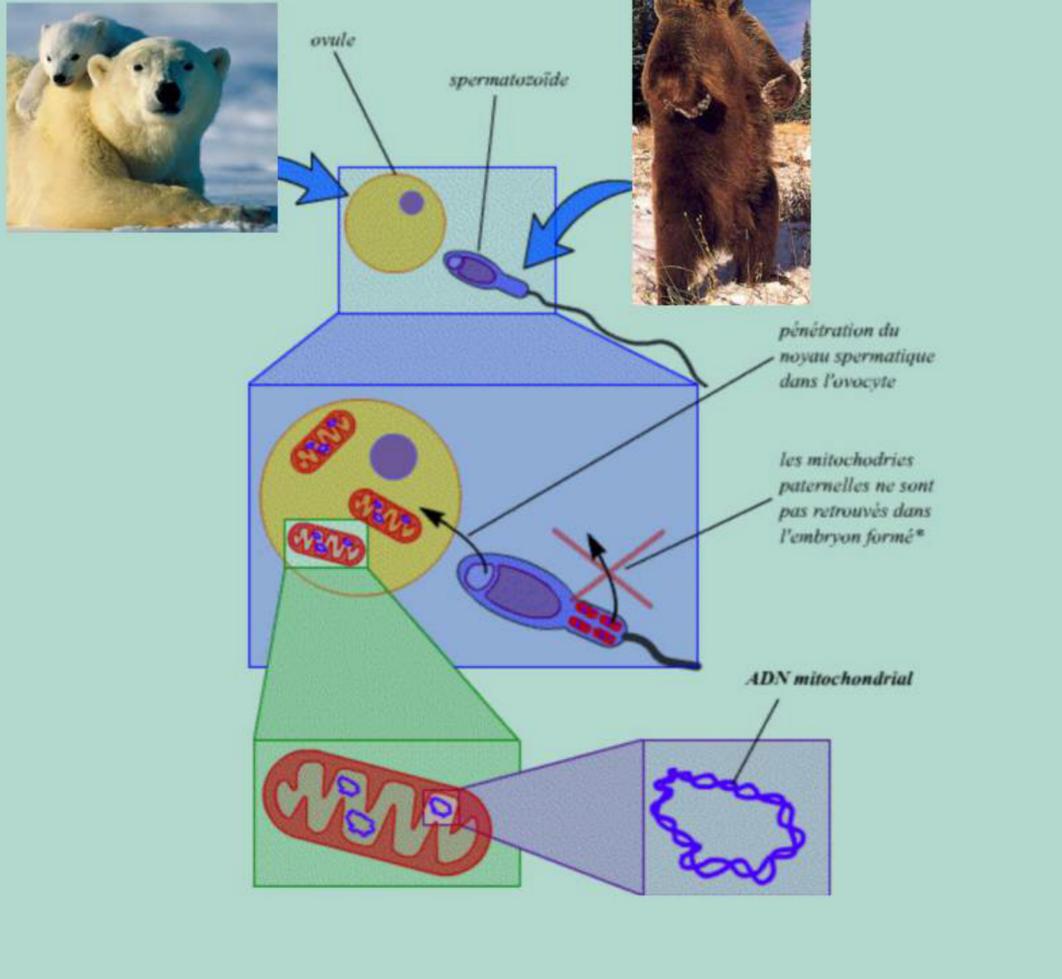
L'ADN mitochondrial est l'ADN présent dans des petits organites des cellules : les mitochondries qui jouent le rôle de « centrale énergétique ». On en retrouve dans les ovules des femelles.

Au moment de la fécondation seul le noyau du spermatozoïde pénètre dans l'ovule/ovocyte.

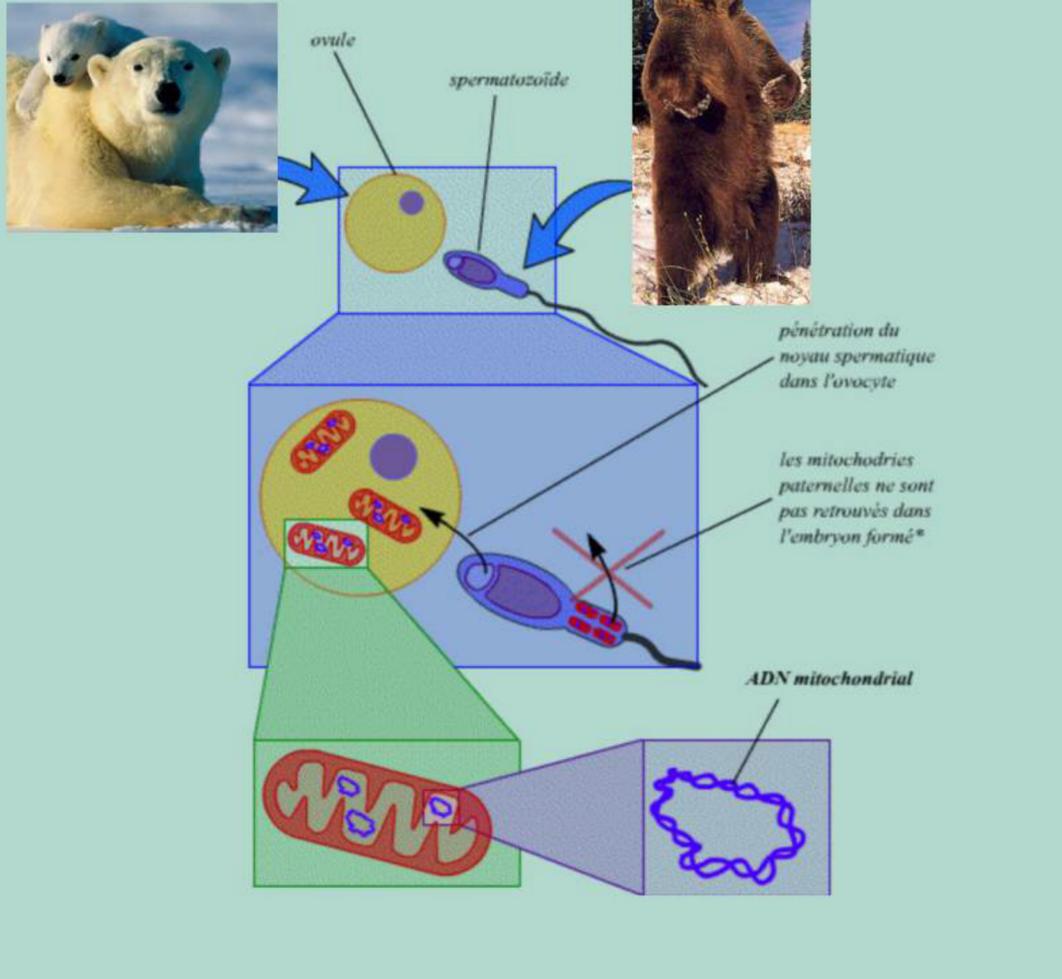
La cellule œuf ne possède alors que des mitochondries de la femelle.

L'ADN mitochondrial n'est donc transmis que par les femelles.

Les ADN nucléaires (des noyaux de l'ovule et du spermatozoïde) sont transmis en pourcentage équivalent par les 2 sexes lors de la fécondation.



La transmission de l'ADN mitochondrial (D'après <http://planet-vie.ens.fr>)



La transmission de l'ADN mitochondrial (D'après <http://planet-vie.ens.fr>)

Les Liens de parentés entre les ours ABC, bruns et polaires

1

Construire l'arbre phylogénétique reliant les 4 espèces d'ours : ours polaire – ours brun – ours ABC – ours noir d'Amérique

► **Alignez et comparez les séquences des gènes de l'ADN mitochondrial complet des 4 espèces**

(Voir protocole fiche « Phylogénie de l'ours de cavernes » pour la création des fichiers -séquences des gènes à partir de la GenBank ou utilisez les fichiers joints)

- Ouvrir le fichier mito_complet_ana.adn avec le logiciel Geniegen
- Sélectionnez les 4 séquences
- Alignez les séquences : Menu Action > Alignement

Les séquences étant longues, une attente de quelques minutes est nécessaire.

- Comparez les séquences en affichant la matrice de comparaison des distances (en % de différences) : Menu « Informations »
- Recopiez ou Imprimez la matrice.
- Enregistrez les séquences alignées : Menu Fichier > Enregistrer – Choisir type : Aln (par exemple : sequencesABC.aln)

► **Tracez l'arbre phylogénétique**

- Ouvrir le fichier précédent « sequencesABC.aln » avec le logiciel Phylogène : Menu Fichier > Ouvrir > Fichier de molécules
- Cliquez sur le bouton : Matrice des distances (Options : Distances en %)
- Comparez ce tableau avec la matrice construite dans Geniegen
- Cliquez sur le bouton Arbres pour afficher l'arbre des parentés

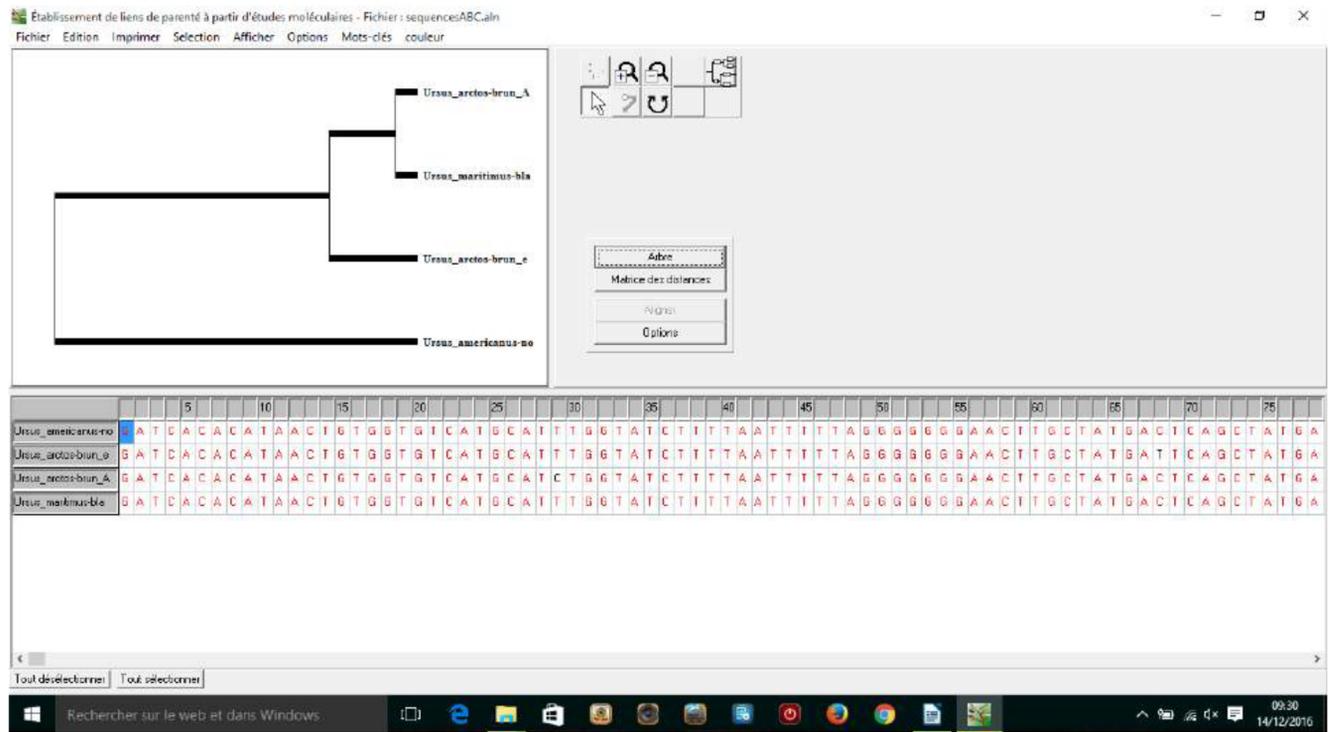
Vous pouvez afficher différents types d'arbres (menu Options) : UPGMA – NJ ou Clade

2

Comparaison avec les résultats des scientifiques

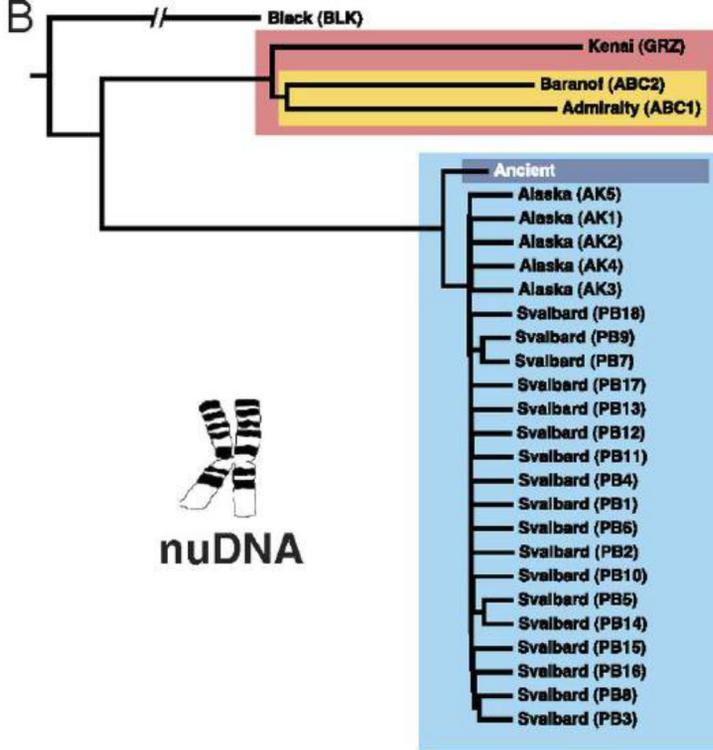
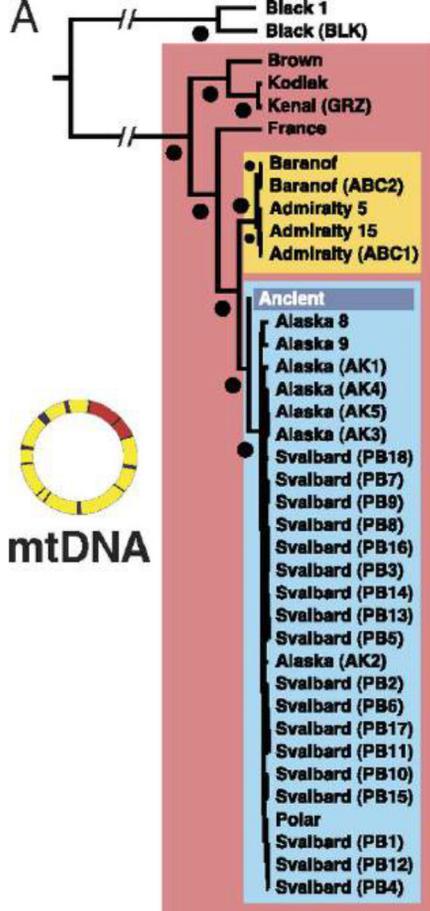
Objectifs : Comparez les arbres construits précédemment et ceux obtenus par les scientifiques en laboratoire. Expliquez les arbres obtenus.

Arbre obtenu avec phylogène

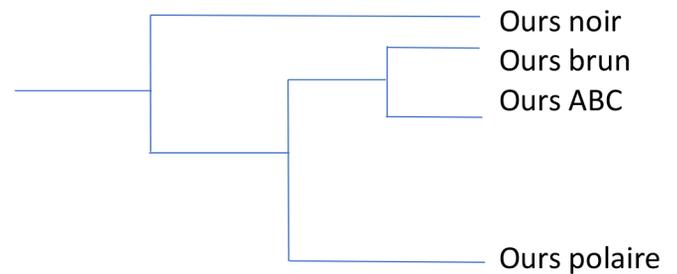
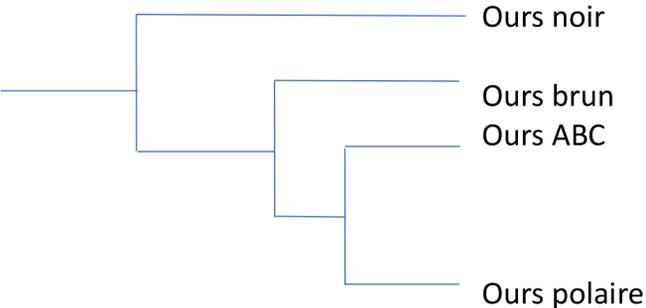


Les deux arbres phylogénétiques (arbres de parentés) construits par les scientifiques après analyse de l'ADN du noyau des cellules et de l'ADN des mitochondries.

<http://www.pnas.org/content/109/36/E2382/F2.large.jpg>



Les arbres de parentés simplifiés



Arbre A : ADN mitochondrial

Arbre B : ADN nucléaire

- **QUESTION 1** : Quelle est l'espèce la plus apparentée avec les ours bruns des îles ABC dans chacun des arbres ? Justifiez votre réponse
- **QUESTION 2** : Expliquez la proximité de l'ours brun ABC dans l'arbre A. On rappelle que l'ADN mitochondrial n'est transmis que par les femelles.
- **QUESTION 3** : Expliquez la proximité de l'ours brun ABC dans l'arbre B. On rappelle que l'ADN nucléaire est transmis en % équivalent par les mâles et les femelles.

Problématique : Comment expliquez ces 2 arbres ?

De nombreux fossiles de phoques datant de -16 000 ans ont été retrouvés dans ces îles.

QUESTION 1 : Quelle espèce d'ours vivait sur les îles ABC avant 16 000 ans ? Comment était le paysage à cette époque ?

QUESTION 2 : Après le réchauffement climatique, comment a évolué la population des ours polaires ? Pourquoi ?

QUESTION 3 : Comment s'est modifié le territoire des ours bruns ? Quelle est la conséquence probable pour ces 2 espèces qui étaient isolés géographiquement au moment de la glaciation ?

Observez la situation géographique des îles ABC sur la carte et tracez un profil topographique de cette région de la mer au continent en passant par les îles.

Aide : Site geocontext (www.geocontext.org) ou Google Earth ou document en annexe

QUESTION 4 : Quelle hypothèse pouvez-vous formuler sur le sens de déplacement des ours bruns et des ours polaires ?

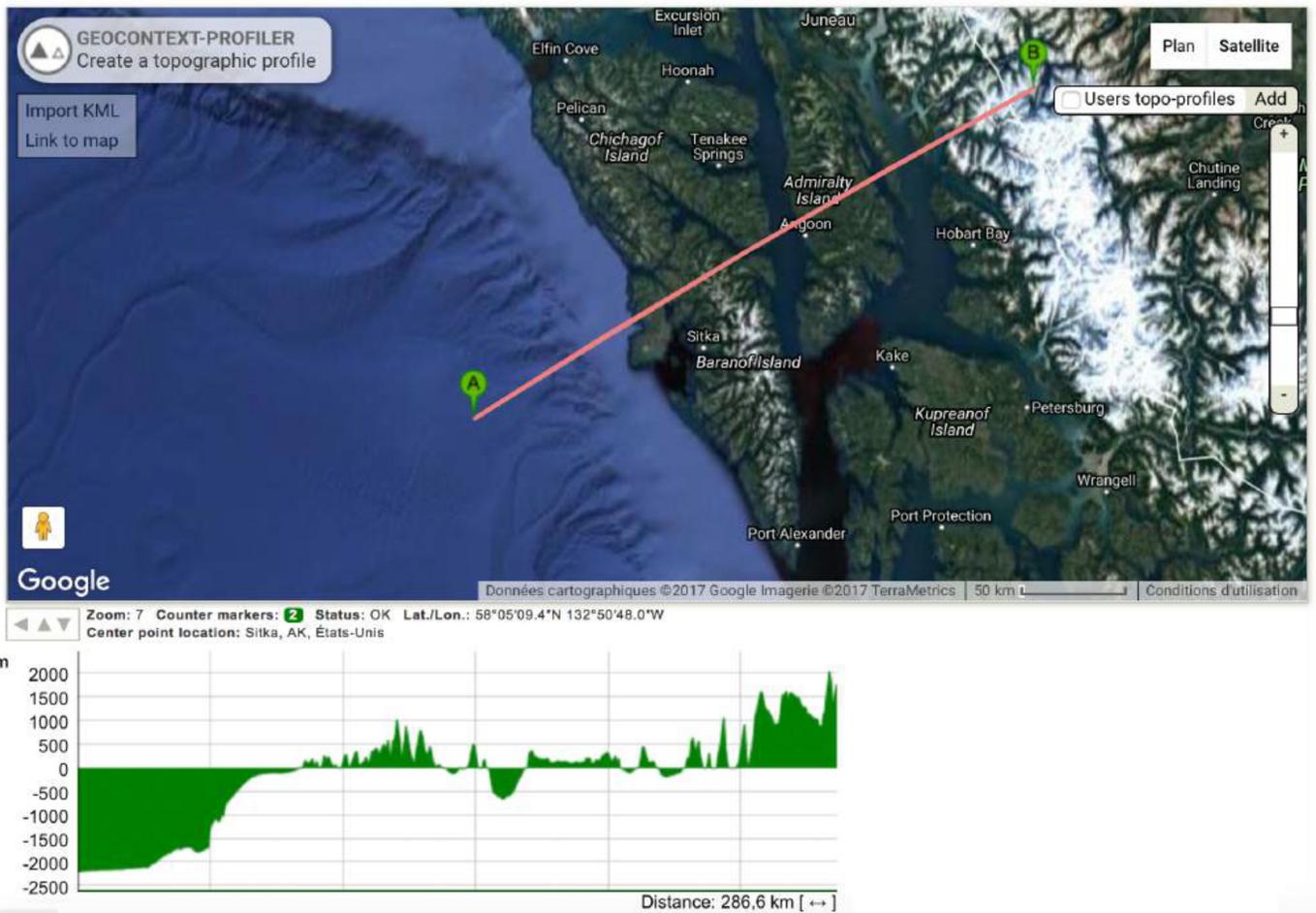
QUESTION 5 : À l'aide de vos réponses aux questions précédentes et des différents documents, complétez les 3 cartes en annexe pour expliquer l'origine probable des Ours bruns des îles ABC. Ces 3 cartes présenteront ce qui s'est passé à différentes époques : avant 16 000 ans, il y a 16 000 ans et aujourd'hui.

Aide : Vous utiliserez les images des ours en les plaçant sur les 3 cartes et vous rajouterez des légendes et des flèches.

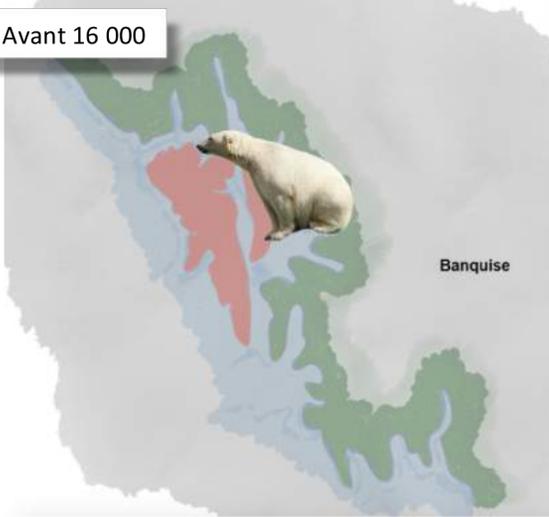
Vous expliquerez l'expression « hybride climatique » donné aux ours des îles ABC et vous comparerez leur origine avec celle des « grolars ou pizzly »

Annexes

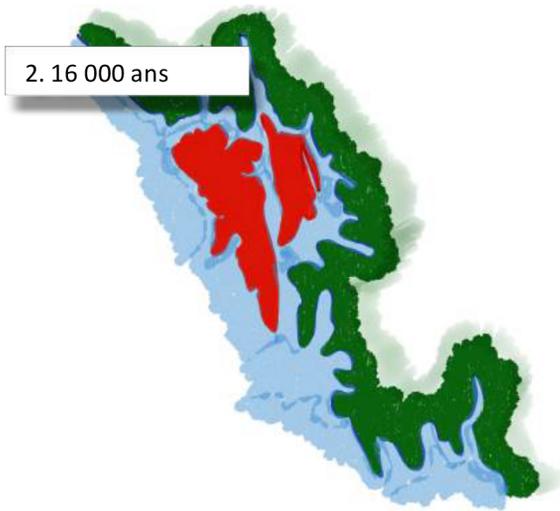
Profil topographique au niveau des îles ABC (geoContext)



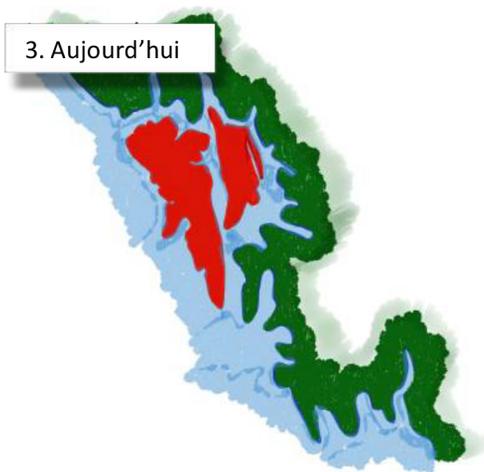
1. Avant 16 000



2. 16 000 ans



3. Aujourd'hui



Ours brun mâle



Ourse polaire femelle



Ours ABC