

# Un nouveau regard sur la définition de l'espèce

*Capacités et attitudes mobilisées:* Questionner la notion d'espèce en s'appuyant sur les apports modernes du séquençage de l'ADN.

On définit classiquement l'espèce comme un ensemble d'individus semblables, capables de se reproduire entre eux et d'avoir une descendance fertile. Les données scientifiques issues du séquençage de l'ADN permettent de questionner à nouveau la notion d'espèce.

Les espèces de l'ours polaire et du grizzly sont traditionnellement vues comme des espèces à part entière.

On cherche à caractériser la notion d'espèce à l'aide des données scientifiques récentes.

**Montrez à partir de l'exploitation des documents fournis, dont les apports du séquençage de l'ADN, que les ours Polaire et Grizzly peuvent être considérés comme deux populations d'une même espèce mais aussi comme deux espèces récemment séparées, selon les arguments choisis.**

## Document 1 : Les caractéristiques de deux espèces d'ours

			
	<b><i>Ursus arctos</i></b> (Grizzly ou ours brun)	<b><i>Ursus maritimus</i></b> (Ours polaire)	
	Pelage	Brun	Blanc uniforme
Dimensions	Longueur du corps	1,7 à 2,8 m	1,8 à 3 m
	Hauteur au garot	0,9 à 1,5 m	1 à 1,6 m
	Membres	Griffes non rétractiles et longues (5 à 7cm à la main et environ 3 cm au pied) Doigts non palmés	Griffes non rétractiles et courtes (environ 3 cm) Doigts partiellement palmés
	Régime alimentaire	Omnivore	Carnivore
	Milieu de vie	Forêt, zone côtière, montagne	Banquise
	Période d'accouplement	Mai à Juillet	Avril à Juin
	Hibernation	Décembre à mi-mars	Uniquement femelles gestantes

## Document 2 : Analyse ADN d'un hybride

« En 2006, un ours blanc portant des taches brunes est tué par un chasseur américain. Après analyse de son ADN, il s'avère qu'il s'agit d'un hybride (nommé "Pizzly" ou "Grolar") entre l'ours Polaire et le Grizzly. Ce premier cas reste isolé jusqu'à ce que soit confirmé, au printemps 2012, qu'un nouvel ours bicolore venait d'être tué. Fourrure blanche et pattes brunes, l'animal est cette fois une chimère de seconde génération, né d'un Grizzly mâle et d'une femelle hybride Pizzly »

« C'est lié au changement climatique, l'ours brun pouvant remonter plus au Nord et l'ours blanc descendre un peu plus au Sud : il y a donc plus de rencontres » explique Géraldine Véron, professeure au Muséum National d'Histoire Naturelle



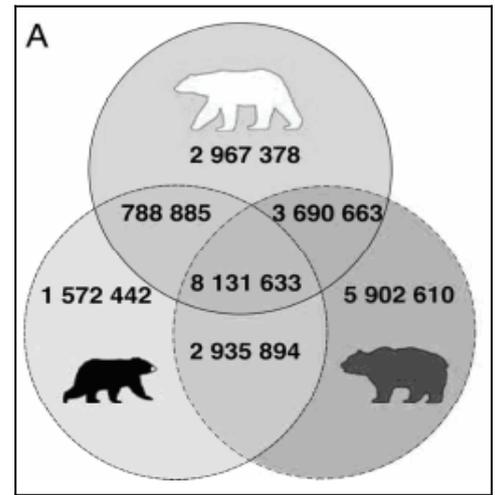
**Document 3 : Allèles partagés par les grizzlys, ours polaires, ours noirs pour les gènes dits SNP (A) et la famille de gènes SAP (B) [en nombre d'allèles]**

Les SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) sont des variations de l'ADN qui portent sur un seul nucléotide. Réparties de façon homogène sur l'ensemble du génome, les SNP en sont les variations les plus fréquentes.

L'ours noir d'Amérique du Nord, sert ici d'extra groupe (un extra groupe est un groupe ou une espèce utilisé comme point de comparaison, il ne fait pas partie de l'étude réelle).



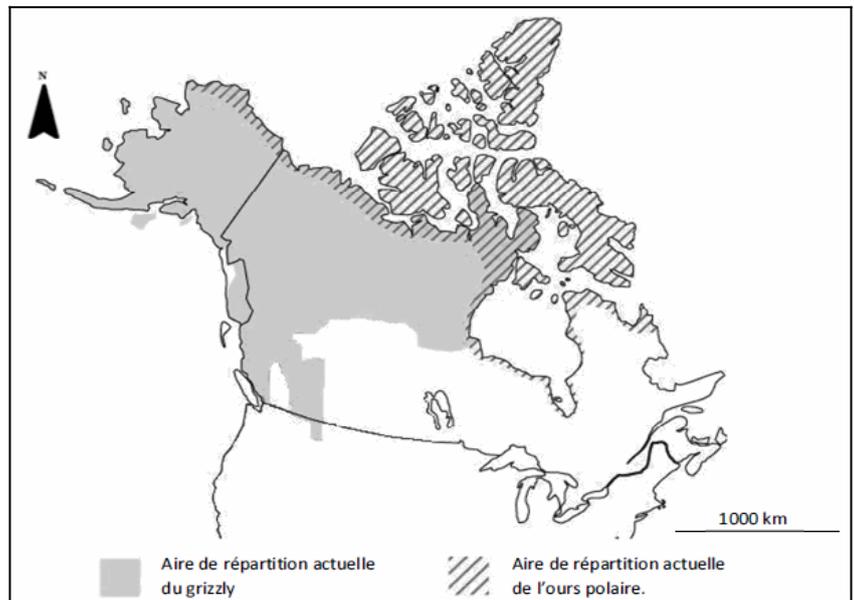
D'après Webb Miller et al., PNAS 2012



**Document 4 : Répartition des populations des ours polaires et des grizzlys en Amérique du Nord**

Le réchauffement climatique a conduit les ours bruns à remonter vers le Nord. La barrière géographique entre les territoires naturels des ours bruns et des ours polaires est en train de disparaître, suite à la fonte de la banquise liée au réchauffement climatique.

D'après boundless.com



**Document 5 : Le code-barres moléculaire ou « DNA barcoding »**

Le code-barres moléculaire, ou DNA barcoding, est une technique consistant à caractériser un spécimen en séquençant un gène indicateur qui possède les caractéristiques suivantes :

- il doit être présent en de nombreuses copies dans les cellules, ce qui facilite le séquençage.
- il doit évoluer de manière rapide de manière à ce que des différences de séquences existent entre les différentes espèces.

Le choix du gène indicateur dépend du groupe auquel appartient le spécimen. S'il s'agit d'un animal (métazoaire),

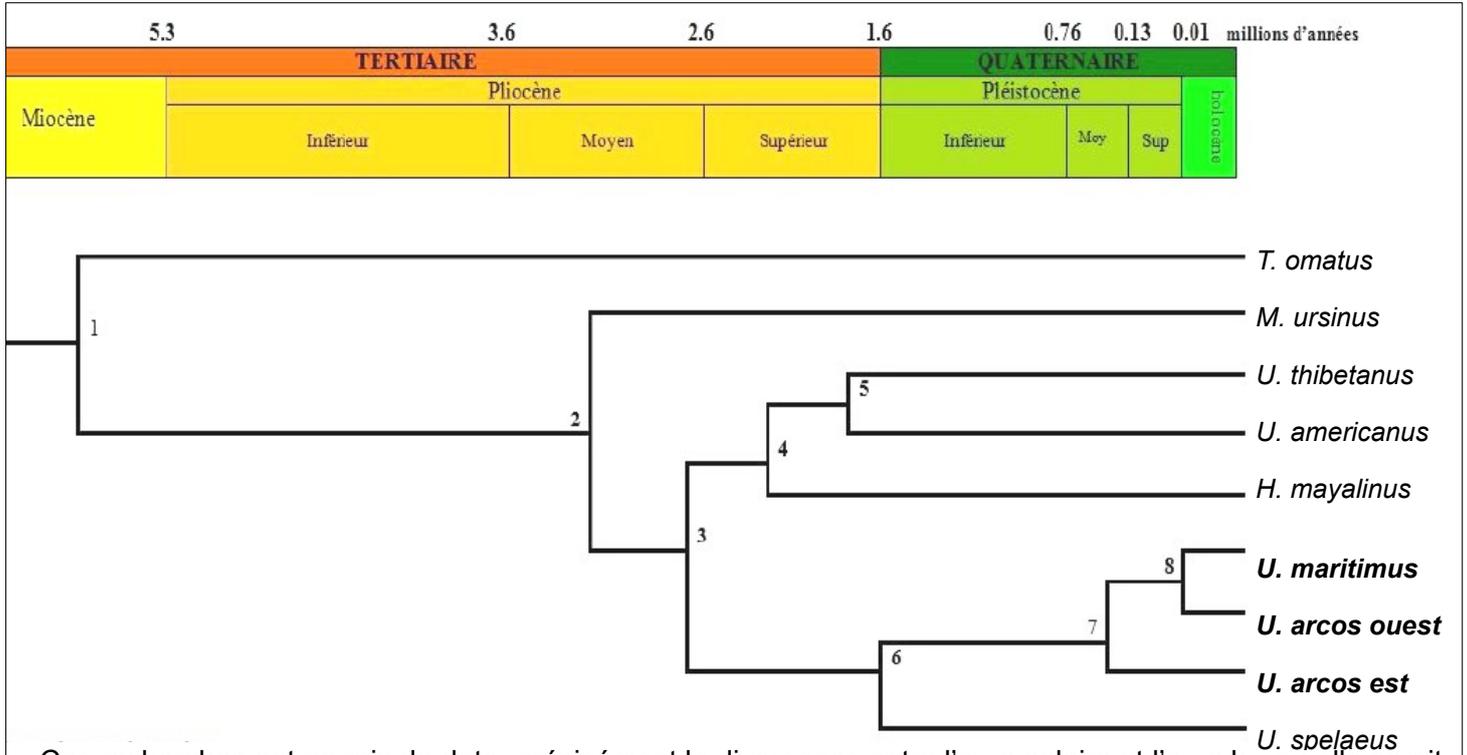
on prend souvent le gène *COX1*, présent dans l'ADN mitochondrial et qui code une enzyme (cytochrome oxydase 1). La séquence d'ADN du spécimen à caractériser est ensuite replacée dans un arbre phylogénétique construit par comparaison des séquences de ce même gène indicateur pour les différentes espèces connues (ces dernières sont stockées dans les bases de données librement accessibles à la communauté scientifique). Il est alors possible de rattacher le spécimen à une espèce connue ou bien démontrer qu'il s'agit d'une espèce nouvelle pour la science.



**Document 6 : Phylogénie des ours polaires et grizzlys**

En 2010, une phylogénie basée sur l'étude d'ADN mitochondrial de différentes espèces d'ours (dont l'espèce fossile de l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) et 7 espèces actuelles d'ours).

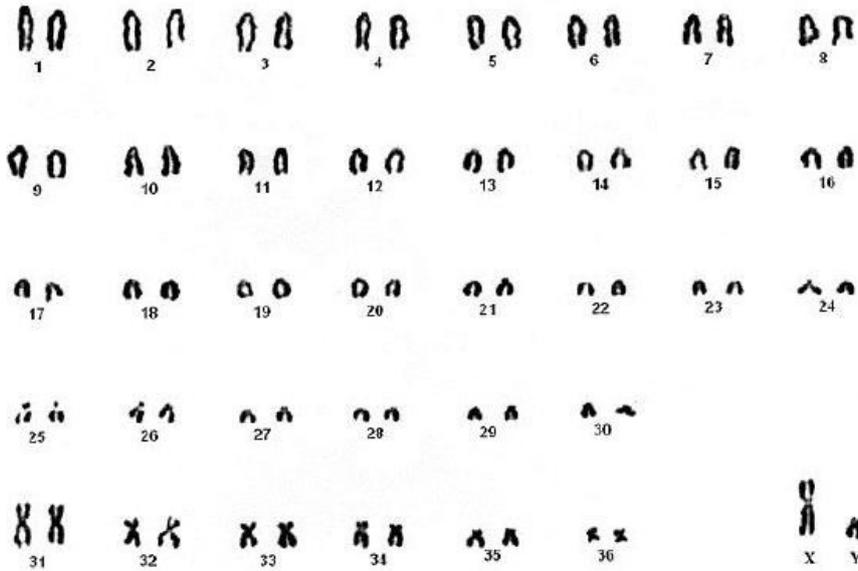
On remarque que les ours bruns *Ursus arctos* de l'ouest et de l'est de l'Amérique du nord se distinguent l'une de l'autre alors que ces deux ours appartiennent à la même espèce.



Ces recherches ont permis de dater précisément la divergence entre l'ours polaire et l'ours brun : elle serait intervenue il ya environ 150 000 ans. L'ours blanc est donc une espèce très jeune sur le plan évolutif.

**Document 7 : Caryotypes de l'ours polaire et du grizzly.**

Caryotype d'un ours blanc (mâle)



Caryotype d'un grizzly (femelle)

