



Fiche 09 : La biodiversité en Arctique

AV DESCRIPTION DE L'ANIMATION

En tant que principaux témoins des changements climatiques, les pôles sont des zones particulièrement importantes à analyser, principalement le pôle Nord où les effets des changements climatiques sont les plus marqués.

L'augmentation de la température a provoqué une fonte considérable de la banquise arctique. Cette fonte est problématique pour les populations locales et les animaux qui vivent aux alentours.

Dans la taïga et la toundra (les autres écosystèmes de l'Arctique), un autre phénomène est observé : la fonte du pergélisol (sol gelé toute l'année). Dans la taïga, cette fonte provoque une déstabilisation des forêts de conifères tandis que dans la toundra la fonte libère d'importantes quantités de gaz à effet de serre.



Carte Arctique



Fiche 09 :

La biodiversité en Arctique

B/ POUR ALLER PLUS LOIN...

1/ DEUX TYPES DE GLACE

Il existe deux types de glace aux Pôles : la banquise et la calotte glaciaire.

	Banquise	Calotte glaciaire
Composition	- Plaque de glace géante ou fractionnée à base d'eau de mer - Eau salée	- Immense glacier composé de neige tassée - Eau douce
Emplacement	Sur l'océan Arctique et l'océan Austral	- Sur le Groenland et sur le continent antarctique
Situation	- Elle flotte sur l'eau	- Elle recouvre le pays ou le continent
Dimension	- Elle fond en été et se forme en hiver, sauf dans les régions où il fait très froid (près du pôle Nord, par exemple) et où elle reste présente tout au long de l'année.	- Elle peut augmenter ou diminuer progressivement, année après année, en fonction, principalement, de la température et de l'abondance des chutes de neige. En Antarctique, l'épaisseur de la calotte est de 2600 m en moyenne. Par endroits elle atteint plus de 4000 m de haut !
Particularité	- Depuis 1960, la banquise a perdu 30% de sa superficie totale.	- Il est plus difficile d'évaluer l'importance de la fonte d'une calotte, car elle est très épaisse. La calotte glaciaire arctique a clairement commencé à fondre depuis plusieurs années. La calotte antarctique est restée pour le moment plus stable, bien qu'elle commence également à montrer des signes de fonte par endroits. La fonte des calottes a pour conséquence une hausse correspondante du niveau des océans. - La technique du carottage des couches de glace conservée dans la calotte permet des analyses de l'évolution du climat (jusqu'à 800.000 ans en Antarctique).

2/ LES CAUSES DE LA FONTE DE LA BANQUISE

Un phénomène naturel : l'albédo

L'albédo est le pouvoir réfléchissant d'une surface donnée. La différence entre l'albédo de la glace et celui de l'océan amplifie l'augmentation de température et la fonte de la banquise. Comment ? Dans un premier temps, l'augmentation de température fait reculer la banquise. L'albédo de la banquise est très important, la

Fiche 09 :

La biodiversité en Arctique

glace renvoie la majorité des rayons du soleil. A l'inverse, l'albédo de la mer est très faible : il absorbe entre 90 et 95% de la chaleur des rayons du soleil. La banquise restante va donc fondre plus vite à cause de la mer qui, réchauffée par les rayons du soleil, chauffe la banquise également.

Comment expliquer cette différence entre l'albédo de l'océan et de la glace ? Cette différence de réflexion est due à leur différence de couleur.

Neige / Banquise	Océan
Surface claire	Surface foncée
<u>Albédo élevé</u> : renvoie entre 30 et 90 % des rayons du soleil, selon le type de glace.	<u>Albédo faible</u> : renvoie entre 5 et 10 % des rayons du soleil
➔ Faible capacité d'absorption des rayons du soleil	➔ Forte capacité d'absorption des rayons du soleil

Une responsabilité humaine

Si l'albédo joue un rôle dans la fonte de la banquise, les activités humaines sont toutefois à la base des changements climatiques. Que ce soit pour se chauffer, se déplacer, se nourrir, s'éclairer... l'homme émet des gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique.

Les effets du réchauffement observables en Arctique sont les suivants :

- la température a augmenté de 3°C depuis le début du 21^e siècle, soit 4 fois plus que la moyenne mondiale (+0,6°C). C'est la région du monde la plus touchée par le réchauffement ;
- la banquise a perdu 30% de sa superficie totale depuis 1960 et son épaisseur a diminué de 40% sur la même période ;
- la calotte glaciaire qui recouvre le Groenland a commencé à fondre également.

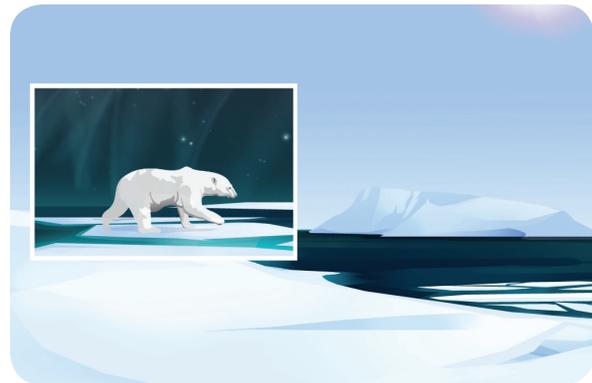
Et demain ?

D'ici 2100, les prévisions annoncent une augmentation de température entre 4°C et 7°C au-dessus de l'océan Arctique, alors que l'augmentation moyenne de la température mondiale ne serait « que » de 1,4°C à 5,8°C. Les différents

scénarios prédisent une disparition totale de la banquise arctique en été, d'ici quelques dizaines d'années.

3/ LES CONSÉQUENCES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les effets sur les animaux



La banquise est un véritable terrain de chasse pour l'ours polaire. L'accélération de sa fonte oblige l'ours à nager beaucoup plus qu'avant. Parfois, il doit vivre sur ses réserves de graisse pendant plusieurs mois faute de trouver de la nourriture. Avec une fonte de la banquise de plus en plus précoce, la saison de chasse diminue. Chaque réduction d'une

Fiche 09 :

La biodiversité en Arctique

semaine de cette saison va faire perdre environ dix kilos de graisse à l'ours. Depuis 1985, l'ours polaire a perdu en moyenne 80 kilos de sa masse corporelle. Cette mise à la diète rend l'ours plus agressif. La femelle souffre aussi de ce manque de graisse qui rend plus difficile sa période de lactation.

Les autres effets

Dans les autres écosystèmes de l'Arctique (taïga et toundra), on observe un autre phénomène : la fonte du « pergélisol » aussi appelé « permafrost ». Le pergélisol est un sol gelé en permanence qui s'est formé sur plusieurs milliers d'années.



Paysage de la Toundra

Dans la taïga, la fonte du pergélisol menace les forêts de conifères. Ces arbres perdent leur stabilité, car c'est dans ce sol gelé que sont logées leurs racines. En perdant leurs fondations, les conifères basculent lentement avant de finir par s'effondrer, ce qui explique leur appellation « drunken trees » (arbres ivres).



Paysage de la Taïga

La toundra est composée de végétation naine adaptée à la dureté du climat. Dans cet écosystème, la fonte du pergélisol provoque par endroits la libération de CO_2 et surtout de méthane. Tous deux sont des gaz à effet de serre qui contribuent à renforcer plus encore le réchauffement climatique existant.

Selon le type de climat, le gaz à effet de serre libéré est différent :

1. Climat sec et venteux : dégagement de CO_2 (gaz carbonique)
2. Climat humide et sans oxygène : dégagement de CH_4 (méthane)

Les milieux humides couvrent une surface de 2 millions de km^2 et contiennent environ 50 milliards de tonnes de carbone potentiellement susceptibles de se transformer en méthane. Or le méthane est un gaz à effet de serre ayant un pouvoir réchauffant 20 fois plus puissant que le CO_2 .

Les scénarios annoncent un accroissement de la taïga, au détriment de la surface de la toundra qui pourrait être réduite de 40 à 57% d'ici 2100 suite à la hausse de température et à l'augmentation de la teneur en gaz carbonique.

Fiche 09 :

La biodiversité en Arctique

	Taïga	Toundra
Latitudes	Moyennes et hautes de l'hémisphère Nord (de 55°N au cercle polaire) Canada, Scandinavie et Nord Russie	Au-delà du cercle polaire Arctique (66° N)
Caractéristiques	Forêt boréale de conifères, sol acide, marais Climat continental	Buissons et herbacés, lichens et mousses, marais Climat froid et venteux (blizzard) Étés courts
Faunes	Chouette lapone, buse pattue, mésange lapone, élan, lynx, castor, glouton.	Chouette harfang, lagopède, petits échassiers, cygnes, ours blanc, loup, renard polaire.

Fiche 09 :

La biodiversité en Arctique

C/ ACTIVITÉ DE GROUPE À MENER EN CLASSE

EXPÉRIENCE ALBÉDO

Objectifs

- Comprendre le principe de l'albédo
- Observer la différence d'albédo d'une surface à une autre.

Timing : 20 minutes

Matériel

- Deux plaques métalliques identiques.
- De la peinture noire et de la peinture blanche.
- Un isolant thermique comme une plaque de polystyrène ou de la laine de verre.
- Un thermomètre électronique.
- Deux gobelets
- Deux glaçons de même volume
- De l'eau
- Une lampe (ou le soleil)
- Une assiette
- Un film transparent

Etape 1 : Marche à suivre (20 min + temps de mesures)

1. Peindre les deux plaques : une en noir, l'autre en blanc.
2. Placer les deux plaques à l'extérieur, sur l'isolant thermique, à l'abri du vent et exposées au soleil ou à une source lumineuse
3. Mesurer à intervalles de temps réguliers la température de chaque plaque. Pour cela placer la sonde du thermomètre électronique entre la plaque et l'isolant.
4. Reporter les mesures sur un tableau.

Etape 2 : Observation (15 min)

La plaque noire devient plus vite chaude que la plaque blanche.

Etape 3 : Explications (10 min)

En climatologie, on appelle « albédo » la capacité d'une surface à réfléchir les rayons du soleil. Cette capacité de réflexion dépend de différents facteurs dont la rugosité et la couleur d'une surface.

Fiche 09 :

La biodiversité en Arctique

La neige et la glace ont un albédo très élevé. La glace renvoie entre 30 et 50 % des rayons du soleil et la neige entre 60 et 90%. Les régions polaires sont les zones qui réfléchissent la plus grande partie des rayons lumineux. Cela contribue à « auto-entretenir » les conditions froides qui y règnent.

Expérience : Sous l'effet de la chaleur du soleil ou d'une source lumineuse, les plaques vont absorber l'énergie et vont s'échauffer jusqu'à atteindre une température d'équilibre presque constante. Cette température sera plus élevée pour la plaque noire (cfr. mers, océans) qui réfléchit beaucoup moins les rayons du soleil, contrairement à la plaque blanche (cfr. banquise, neige) qui renvoie la majorité de la chaleur.

C'est pareil pour les vêtements : une personne exposée au soleil aura beaucoup plus chaud si elle porte un tee-shirt noir que si elle en porte un blanc.

D/ RESSOURCES / RÉFÉRENCES

- Le dossier pédagogique "Le climat et les changements climatiques" réalisé par la Fondation Polaire Internationale en 2003 est téléchargeable sur le site éducatif :
www.educapoles.org
- L'animation « Pourquoi fait-il froid aux pôles ? » qui explique, en images, ce qu'est l'albédo, visible et téléchargeable sur le site : www.educapoles.org issue du cd-rom « Régions polaires et changements climatiques » de la Fondation Polaire Internationale (IPF). Les animations du cd rom sont consultables sur www.educapoles.org
- La mallette pédagogique « 1 degré de plus » peut être commandée sur le site :
www.wwf.fr
- Le dossier pédagogique "Le climat" édité par WWF-Suisse en 2004 et destiné aux 8-14 ans est lui aussi en vente sur le site du WWF-France.
- La brochure: « Rapport Greenpeace : Impact des changements climatiques en Belgique » réalisée par l'équipe du climatologue Jean-Pascal van Ypersele est téléchargeable à l'adresse suivante: <http://www.astr.ucl.ac.be/users/marbaix/impacts/>
- L'asbl « Cap Sciences » propose des activités pour comprendre les effets du réchauffement et notamment la fonte des glaciers.
<http://www.capsciences.be>
- Une carte richement légendée intitulée « La fonte des glaces » produite par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP) :
http://www.unep.org/wed/2007/downloads/documents/Tunza%20Melt-down_FR.pdf

