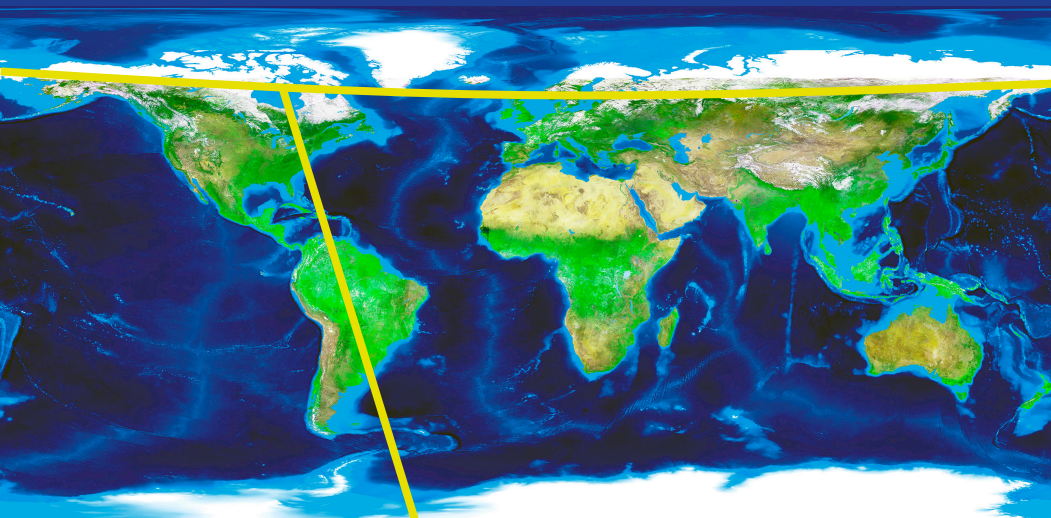


OURS POLAIRES ET BANQUISE



© Shutterstock



Étendue maximum de la banquise annuelle arctique (hiver 2009).
Image prise par l'instrument AMSR-E du satellite Aqua.
© NASA Goddard's Scientific Visualization Studio

Lancé en 2010, **Cryosat** est le 1^{er} satellite européen dédié à l'observation des glaces polaires. Mesurant leur épaisseur au centimètre près, il permet d'en surveiller l'étendue, le volume et de valider les prévisions de fonte des glaces inéluctable avec le réchauffement climatique.

Les conséquences de la fonte de la banquise arctique sont importantes pour la régulation climatique mondiale et les écosystèmes polaires.

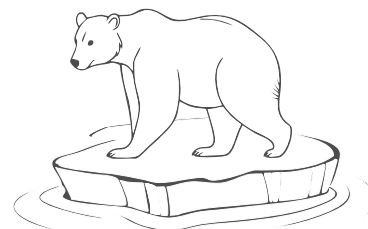
Grâce aux balises Argos, on peut étudier les déplacements des ours polaires et préciser l'impact de la fonte de la banquise sur leur développement.

Thématiques traitées

- › Conséquences du réchauffement climatique sur la banquise arctique
- › Impact de la fonte de la banquise sur le déplacement des ours

Autres thématiques

- › Rôle de la banquise arctique dans la régulation climatique mondiale
- › Les réseaux trophiques arctiques (chaînes alimentaires), l'influence indirecte des hommes sur les peuplements
- › Les grandes variations naturelles de températures au cours des temps (périodes glaciaires et périodes interglaciaires)



Problématique 1

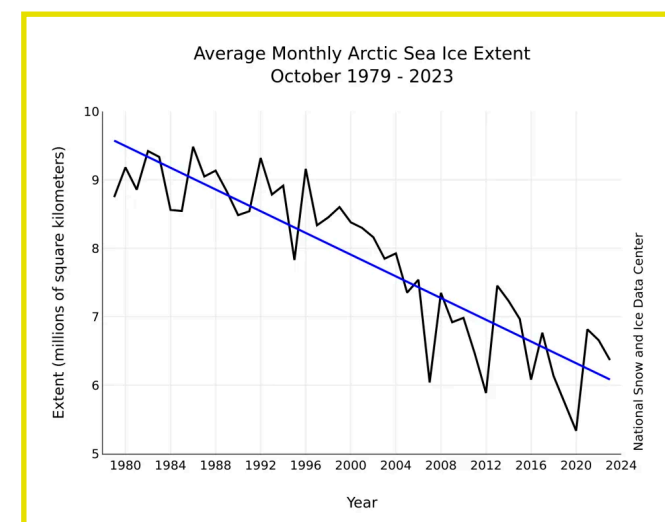
Quelles sont les conséquences du réchauffement climatique sur la banquise arctique ?

Formation de la banquise

La banquise est de l'eau de mer gelée qui se forme lors des hivers polaires : quand la température de l'eau salée diminue à $-1,8^{\circ}\text{C}$, des cristaux de glace se forment. Petit à petit, toute la surface de l'eau est gelée.

La banquise s'épaissit alors lentement par-dessous, jusqu'à atteindre environ 2 mètres d'épaisseur par endroits.

On distingue la banquise pluriannuelle qui persiste après la fonte estivale et s'épaissit jusqu'à 3 à 4 mètres et la banquise annuelle qui disparaît chaque été.

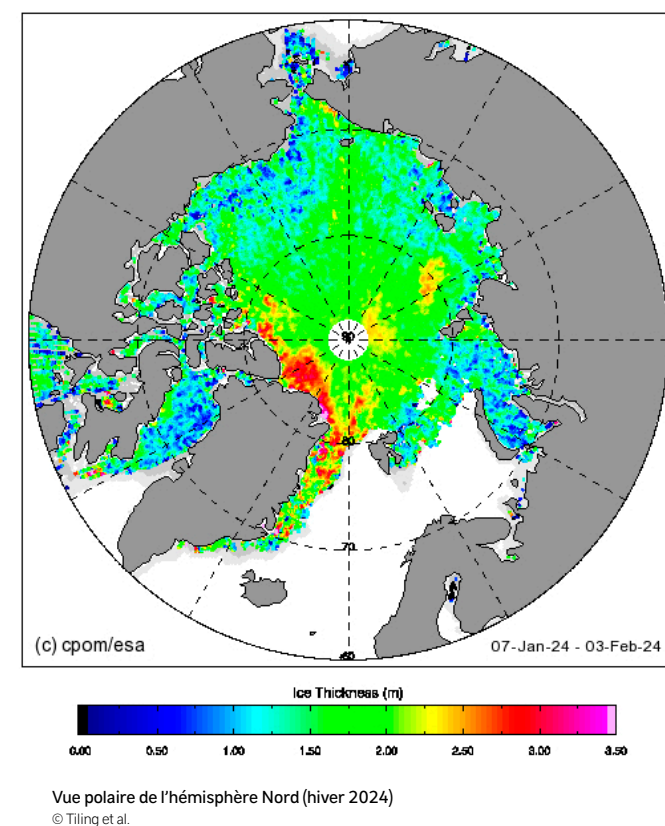
Surface moyenne de la banquise arctique en septembre, de 1979 à 2023**Évolution du volume de la banquise arctique**

Le volume réel de la banquise est difficile à déterminer : la surface et l'épaisseur changent au cours des saisons, les glaces de mer se déplacent...

Grâce aux données du satellite Cryosat, le volume de la banquise a pu être calculé avec précision. Pour les mois d'automne, la moyenne du volume sur cinq ans est relativement stable. Cependant on estime que le volume actuel (8000 km³ en automne 2023) représente moins de la moitié du volume qui existait vers 1980.

Épaisseur de la banquise arctique mesurée par le satellite CryoSat

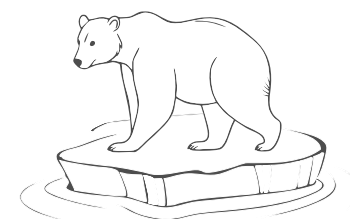
Cryosat est le premier satellite à fournir des informations sur l'épaisseur de la banquise en temps quasi-réel.

**QUESTIONNEMENT**

- Résumez dans un tableau les informations sur la formation, l'étendue, l'épaisseur et le volume de la banquise arctique.
- En vous basant sur les données de surface, estimez la date approximative de la disparition totale de la banquise en fin d'été si le réchauffement climatique (et la fonte des glaces qui en découle) se poursuit au même rythme. Faites la même estimation à partir des données fournies sur le volume de la banquise.
- Comment expliquer les différences entre les estimations ?

Problématique 2

Quel impact a la fonte de la banquise sur le déplacement de l'ours polaire ?

**Ours polaire : une espèce menacée de disparition**

La population d'ours polaires est estimée à 26 000 individus vivant au Canada, Groenland, États-Unis et Russie. Classée espèce vulnérable par l'UICN*, on estime que 30 à 50% de la population mondiale d'ours polaires pourrait disparaître d'ici 2050. De nombreuses études portent sur ce déclin, très médiatisé.



Ourse femelle équipée d'un collier avec balise Argos de suivi par satellite
© Andrew E. Derocher

Les ours équipés de balise Argos poursuivent leurs déplacements en toute liberté, uniquement en fonction de leurs besoins vitaux et des conditions environnementales. En comparant les trajets des ours polaires et les cartes satellites, on peut ainsi identifier les environnements qui leur sont favorables et les conséquences des changements du milieu sur la vie de l'espèce pour élaborer des mesures de protection adaptées.

Une vie adaptée et liée à la banquise

L'ours polaire se nourrit principalement de phoques, attrapés lorsqu'ils viennent respirer au niveau de trous dans la banquise.

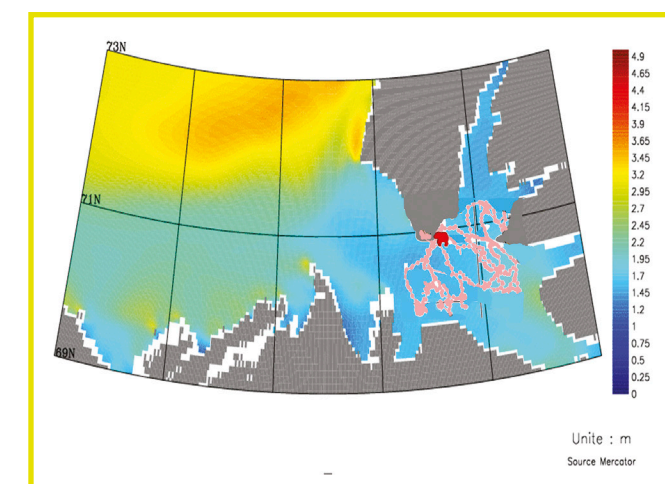
L'ours chasse également les phoques et leurs petits dans leurs abris situés sous la neige qui recouvre la banquise.

Cette alimentation énergétique entraîne un stockage de graisse (jusqu'à 30 cm d'épaisseur sous la peau) qui permet aux ours de jeûner les mois où la banquise est fondue.

*Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Les apports du suivi par satellite

Le suivi par satellite montre que les ours polaires passent la majeure partie de leur vie sur une banquise d'épaisseur comprise entre 1,2 et 1,7 m. Ils sont très rarement sur la terre ferme.



Exemple en mer de Beaufort : comparaison des trajets d'un ours polaire avec les cartes d'épaisseur de la banquise (modèle Mercator) lors de l'hiver 2013.
© CLS



© Alain Bidard

QUESTIONNEMENT

- Pourquoi les satellites sont-ils un outil important pour étudier les ours polaires ?
- Mettez en relation les suivis satellitaires des ours polaires avec leur comportement alimentaire.
- Détaillez comment la fonte de la banquise entraîne le déclin des populations d'ours polaires.



Aller plus loin

Retrouvez toutes les ressources sur notre site

CNES

Rejoindre un projet éducatif en classe



› ArgoNimaux

Suivre les déplacements d'animaux marins pour étudier la biodiversité marine et l'impact des variations environnementales et climatiques sur leurs trajets grâce aux données satellites

Géolmage, les études de cas

› Canada - Territoires du Nord-Ouest. Inuvialuit et le delta du Mackenzie face aux effets du changement climatique

Classe de Seconde générale et technologique

Sociétés et environnements : Des ressources majeures sous pression

› Alaska - Les Monts Chugach et le glacier Columbia face au changement climatique

Classe de terminale HGGSP

Identifier, protéger et valoriser le patrimoine : enjeux géopolitiques : Patrimoine et patrimonialisation



Les ressources du CNES

› Suivi satellite

Suivi des ours polaire avec les balises argos

› Infographie

Peut-on sauver les espèces menacées depuis l'espace ?

› Terre en vue(s)

Quand l'extinction menace

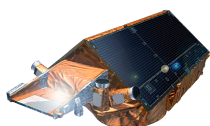
Découvrir les satellites

› Cryosat-2

Un satellite en mission polaire

› Argos

Les balises Argos prennent le pouls de la planète



Lançons le débat !

À partir de cette première approche des conséquences du réchauffement climatique sur la banquise arctique et les ours polaires, **réfléchir aux conséquences plus globales sur les enjeux politiques de l'ouverture de la route maritime arctique.**



Premier signe de la fonte printanière : un courant d'eau libre circule sur la glace © Rear Admiral Harley D. Nygren, NOAA Corps

Autres ressources

› Cartes

- Copernicus Marine : sélectionner « sea ice » !
- Cryosat : carte de l'épaisseur

Pistes de réflexion



- Comment observer les évolutions de la banquise arctique ?
- Quelles sont les conséquences de la fonte de la banquise sur les ours polaires ?

