





La Banquise vue de l'Espace

Enquête sur les glaces de l'Arctique et sur leur impact climatique

Guide de l'enseignant

Cette fiche pédagogique propose une exploration approfondie du rôle crucial de la banquise dans le système climatique terrestre. Elle met en lumière le cycle saisonnier dynamique de formation et de fonte des glaces dans les océans polaires, soulignant son influence significative sur le climat mondial à travers des mécanismes tels que la modification de la réflectivité océanique et son impact sur la circulation océanique globale. Le document aborde également l'importance écologique de la banquise pour la biodiversité arctique et ses implications pour les activités humaines. En outre, il souligne le rôle essentiel de l'observation satellitaire, notamment grâce aux missions de l'Agence Spatiale Européenne, dans la surveillance et la compréhension de ces phénomènes complexes dans des régions autrement difficiles d'accès.







Vue d'ensemble de l'activité

Public	Matières	Durée
S3	Géographie	2 périodes

Résumé

Dans cette série d'activités, les élèves étudieront la banquise de l'Arctique. Tout d'abord, ils réaliseront une activité pratique pour découvrir ce qui se passe "lorsque l'océan gèle". Ensuite, ils utiliseront des images satellites pour analyser la concentration et l'étendue de la banquise et comment ces paramètres ont changé au cours des dernières décennies. Ils apprendront où, dans le monde, il est possible de trouver ces glaces et analyseront les données satellitaires récentes et à long terme sur la concentration des glaces dans l'Arctique. Cette activité porte sur l'un des indicateurs les plus importants dont disposent les scientifiques pour étudier le changement climatique et ses conséquences possibles.

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre l'importance de la banquise et sa relation avec le climat de la Terre.
- Comprendre comment les actions humaines et les processus physiques interagissent pour influencer et modifier les paysages, les environnements et le climat.
- Utiliser les outils numériques pour collecter et analyser les données satellitaires.
- Comprendre comment les satellites d'observation de la Terre peuvent être utilisés pour caractériser et surveiller la banquise.

Matériel

- Ordinateur
- Accès à Internet

Métiers STEM en lien

- Géographe
- Climatologue
- Géomaticien

Auteurs: ESERO Belgium

Date de publication : Septembre 2024



Table des matières VUE D'ENSEMBLE DE L'ACTIVITÉ 2 INTRODUCTION 4 CONTEXTE 5 ACTIVITÉ 1 : QUAND L'OCÉAN GÈLE 7 ACTIVITÉ 2 : LA BANQUISE AUJOURD'HUI 10 ACTIVITÉ 3 : LA BANQUISE AU FIL DES SAISONS 12 LIENS 17 POUR ALLER PLUS LOIN 18 LIENS AVEC LES RÉFÉRENTIELS 19 NIVEAU : S3 19 MATIERE : GÉOGRAPHIE 19 NIVEAU : S5 20 MATIERE : BIOLOGIE 20



INTRODUCTION

Chaque année, les océans polaires connaissent la formation puis la fonte de vastes quantités de glaces. Ce cycle saisonnier de la banquise est l'une des composantes les plus dynamiques du système climatique de la Terre.

Bien que la banquise se trouve principalement dans les régions polaires, elle influence le climat mondial. La glace modifie la réflectivité de l'océan et agit comme une barrière à l'échange de chaleur et d'humidité entre l'océan et l'atmosphère. Les changements saisonniers de la banquise polaire jouent également un rôle important dans la circulation océanique mondiale. À mesure que la glace se forme, la salinité et la densité de l'eau de surface augmentent. L'eau polaire froide et dense coule et se déplace le long du fond de l'océan vers l'équateur, tandis que l'eau chaude se déplace de l'équateur vers les pôles. Lorsque la glace fond, elle envoie un flux d'eau douce dans la partie supérieure de l'océan ; cela diminue la salinité et la densité de l'eau, et l'eau plus légère et moins dense forme une couche douce à la surface.

Le cycle saisonnier de la banquise affecte non seulement le climat mais aussi les activités humaines comme la navigation ainsi que les habitats biologiques. L'écosystème arctique abrite de nombreux organismes, depuis les bactéries microscopiques, le phytoplancton et les algues jusqu'aux grands animaux comme les ours polaires et les phoques qui dépendent de la glace de mer pour leur survie.

Les satellites nous donnent une vue d'ensemble unique des régions polaires, en fournissant des mesures qui étaient auparavant impossibles à acquérir dans des régions aussi hostiles et éloignées. Différents types de capteurs, allant des capteurs optiques aux capteurs passifs à micro-ondes ou infrarouges, peuvent être utilisés pour observer et surveiller la banquise. Plusieurs missions de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) ont étudié ou étudient les glaces sur Terre. Parmi elles, le satellite CryoSat de l'ESA, la mission Earth Explorer, et les Sentinelles Copernicus, une famille de satellites développée pour surveiller notre fragile planète.



↑ Le satellite Cryosat de l'ESA est dédié à la mesure de l'épaisseur des glaces de mer polaires et à la surveillance des changements dans les calottes glaciaires qui recouvrent le Groenland et l'Antarctique.

Grâce à cet ensemble d'activités et à l'analyse de données satellitaires réelles sur la concentration de glace dans l'Arctique, les élèves seront incités à réfléchir à l'importance de la banquise et aux raisons pour lesquelles les scientifiques l'étudient. Les élèves



comprendront que, même si elle n'affecte pas directement chacun d'entre nous, l'influence de la banquise sur la Terre est mondiale.

CONTEXTE

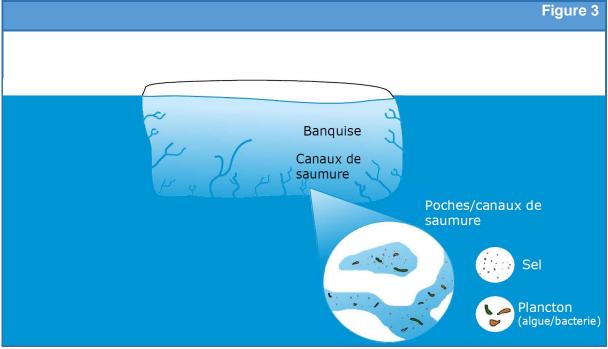
Qu'est-ce que la banquise ?

La banquise est tout simplement de l'eau de mer gelée. Contrairement aux icebergs ou aux glaciers qui proviennent de la terre ferme, la glace de mer se forme, grandit et fond dans l'océan. La formation de la banquise est un processus complexe qui est influencé par les propriétés fondamentales de l'eau et de la glace. La teneur en sel de l'eau influence le point de congélation : plus la teneur en sel est élevée, plus le point de congélation est bas.

Un habitat pour la vie microscopique

La banquise contient peu de sel, car la plus grande partie est rejetée lors de la formation de la glace. Les ions de sel ne rentrent pas dans la structure cristalline de la glace d'eau et c'est pourquoi le sel est expulsé. Le sel rejeté est soit expulsé dans l'eau environnante, soit piégé dans de petites poches ou des canaux entre les cristaux de glace. On appelle cela des saumures. La forte concentration de sel empêche les saumures de geler.

Les saumures de la banquise ne sont pas seulement composées de sel, mais emprisonnent également des micro-organismes comme le plancton. Les saumures sont éliminées par différents processus qui permettent aux algues photosynthétiques de se développer au fond de cette glace. Ces algues servent de nourriture aux petits animaux de l'océan et même aux baleines. En hiver, quand il n'y a pas de soleil dans l'Arctique, les organismes ne sont pas actifs. Au printemps, lorsque la lumière devient disponible pour la photosynthèse, et tout au long de l'été, lorsque les eaux se réchauffent, la banquise fond et libère dans la mer des cellules d'algues et de minuscules animaux qui deviennent la nourriture d'animaux plus grands.



↑ Les canaux de saumure dans la banquise sont constitués d'un liquide très salé et constituent un microhabitat pour les algues de glace.



Analyses de la banquise

Depuis 1979, différents satellites ont fourni un enregistrement continu de la couverture de la banquise de la Terre. Les données recueillies par les instruments satellitaires sont généralement traitées en éléments d'image numériques, ou pixels. Un pixel peut couvrir une zone de 25 km x 25 km ou moins. Les scientifiques calculent la quantité de glace dans chaque pixel.

Lors de l'analyse des données sur la banquise, il est important de comprendre quelles sont les valeurs de mesure utilisées. La **Sea Ice Area** (surface de glace) est la zone mesurée de la banquise dans un pixel. La **Sea Ice Concentration** (concentration de glace) est le pourcentage du pixel couvert de glace. Cela peut être calculé en divisant la Sea Ice Area par la surface du pixel. Par exemple, si 62,5 km² d'un pixel de 625 km² étaient couverts de glace, la concentration de glace serait de 10%. De nombreux scientifiques travaillent avec une autre valeur appelée **Sea Ice Extent** (étendue de banquise). L'étendue détermine s'il y a ou non une couverture de glace pour l'ensemble du pixel en appliquant la règle suivante : si la concentration de glace est supérieure à 15%, il y a de la banquise.

			Tableau 1
Sea ice measurements for a 25 km x 25 km pixel			
Sea ice area	12,5 km²	100 km²	562,5 km²
Sea ice concentration	2%	16%	90%
Sea ice extent	No sea ice since sea ice concentration is < 15%	625 km²	625 km²

↑ Tableau 1: Résumé des différentes mesures de la glace de mer pour un pixel qui représente une zone de 25 km x 25 km. (Le bleu représente l'eau et le blanc représente la glace de mer).

Lorsque les scientifiques décident d'utiliser l'une de ces mesures, ils doivent tenir compte de différents aspects. Si la surface peut sembler être la mesure "la plus correcte", la manière dont ces données sont acquises est déterminante. La plupart des données satellitaires fournissent aux scientifiques des informations sur le mélange des différentes caractéristiques de surface apparaissant dans un pixel de l'image. Pendant les mois où la glace fond, l'eau de fonte sur la glace peut être confondue avec de l'eau libre. Cela signifie que la concentration de glace de mer et la fraction de l'océan couverte de glace de mer peuvent être sous-estimées. Pendant les mois d'hiver, la concentration de glace peut être surestimée en raison de la capacité du capteur à résoudre les petites fissures, ou chenaux, à l'intérieur de la banquise.



ACTIVITÉ 1 : Quand l'océan gèle

Dans cette activité, les élèves comprendront certaines propriétés de la banquise en comparant des blocs de glace fabriqués à partir d'eau douce et d'eau salée.

Cette activité doit être réalisée sur deux jours, car l'eau a besoin de suffisamment de temps pour geler.

Matériel

- « Fiches élève » pour chaque groupe
- Deux flacons de 250 ml
- Une cuillère à café

- Sel
- Colorant alimentaire
- Un plateau
- Un flacon de mesure

Exercice

Commencez l'activité en demandant aux élèves s'ils savent ce qu'est la banquise et pourquoi ils pensent qu'il est important de l'étudier. Cette question sera posée à nouveau aux élèves lors de la discussion de l'activité.

Les élèves étudieront deux échantillons - un d'eau douce et un d'eau salée - et compareront les différences entre la glace d'eau douce ordinaire et la glace d'eau salée en utilisant quelques gouttes de colorant alimentaire sur chaque type de glace.

Les instructions pour la préparation et l'exercice sont fournies dans la fiche de travail de l'élève. Les enseignants peuvent choisir de faire l'activité 2 et l'activité 3 le même jour que la préparation des échantillons et discuter de l'activité 1 le deuxième jour. Il est également possible d'effectuer l'activité 1 à titre de démonstration.

Les gobelets en plastique peuvent être plus faciles à utiliser, car les élèves peuvent couper le gobelet pour enlever la glace. Si des bocaux en plastique réutilisables ou des gobelets en plastique sont utilisés, les élèves devront peutêtre les placer dans de l'eau chaude pendant un certain temps pour libérer la glace du bocal. La glace doit être placée sur des plateaux pour récupérer l'eau de fonte.

Il est possible d'étendre l'activité pratique ci-dessous en ajoutant un autre échantillon composé d'au moins 5 cuillères à café de sel dissous dans 200 ml d'eau douce. Cela ne gèlera pas complètement en raison de la forte concentration de sel et permet de visualiser pourquoi les saumures ne gèlent pas.

Que pensez-vous qu'il se passera si vous ajoutez du colorant alimentaire aux blocs de glace ? Le colorant alimentaire se comportera-t-il de la même manière sur les deux blocs ? Écrivez votre prédiction ci-dessous.

Les élèves donnent leur avis qu'ils compareront ensuite avec les résultats attendus dans le tableau ci-dessous.



Résultats

	Eau douce	Eau salée
	Clair et presque transparent	Structure brumeuse et poreuse
Avant ajout de colorant alimentaire		
	Les colorants alimentaires ne pénètrent pas dans la glace et s'écoulent sur le côté de la glace ou s'accumulent sur le dessus	Les colorants alimentaires pénètrent dans le glaçon et les canaux deviennent visibles
Après ajout de colorant alimentaire		

Discussion

1. Décrivez et expliquez les différences entre les deux blocs de glace avant d'ajouter du colorant alimentaire.

Les élèves doivent observer que la glace d'eau salée semble brumeuse, alors que la glace d'eau douce est généralement claire. Après avoir ajouté le colorant alimentaire, les élèves peuvent identifier les canaux (saumures) formés dans la glace d'eau salée.

2. Décrivez les différences entre les deux blocs de glace après l'ajout du colorant alimentaire. Les résultats sont-ils conformes à vos prévisions ?

La glace d'eau douce et la glace d'eau salée ont des structures très différentes. Lorsque l'eau douce gèle, les molécules d'eau s'organisent en une structure cristalline hexagonale. Cependant, s'il y a du sel dans l'eau, les ions de sel ne rentrent pas dans la structure cristalline de la glace d'eau et c'est pourquoi le sel est expulsé et se concentre dans de petites poches ou canaux.

3. En discutant avec votre groupe, essayez d'expliquer les différences que vous avez observées après avoir ajouté le colorant alimentaire.



Les élèves doivent pouvoir conclure que la glace de mer joue un rôle fondamental dans l'écosystème polaire car elle sert d'habitat à de nombreux organismes, des microorganismes aux grands animaux. En fonction de leur niveau de connaissances, les élèves peuvent également explorer comment la formation de la glace de mer peut modifier la salinité de l'eau environnante, ce qui peut avoir un impact sur les courants océaniques.



ACTIVITÉ 2: La banquise aujourd'hui

Dans cette activité, les élèves découvriront la répartition mondiale de la glace de mer. Ils analyseront également les données satellitaires actualisées sur la concentration des glaces dans l'Arctique.

Matériel

- PC et accès à internet
- « Fiche élève » pour chaque groupe

Exercice

1. La figure A2 montre une partie de l'hémisphère nord. Indiquez les zones (numéros 1 à 8) où vous vous attendez à trouver de la glace de mer. Expliquez pourquoi.

Avant d'analyser les données réelles, les élèves discutent de leurs prévisions concernant l'endroit où ils prévoient de trouver de la banquise dans l'hémisphère nord. Pour cela, les élèves analysent une carte de l'hémisphère nord et indiquent les zones où ils s'attendent à trouver de la glace (figure A2 de la fiche de travail de l'élève). Les emplacements sont 1, 3, 4 et 8. Les autres zones sont influencées par le Gulf Stream, qui est un courant de l'océan Atlantique qui transporte l'eau chaude vers le nord et empêche l'eau de geler. Selon le niveau de connaissance des élèves, la ressource "Les océans : t'es au courant ?" (voir la section des liens) peut constituer une bonne base pour cette enquête.

2. La banquise est de l'eau de mer gelée. Vous attendez-vous aussi à trouver de la banquise dans l'hémisphère sud ? Si oui, où ?

Dans l'hémisphère sud, on trouve de la glace de mer autour de l'Antarctique.

3.a) Identifiez les zones où vous pouvez trouver une banquise et décrivez la concentration de la glace de mer.

Sur le site web de l'université de Brême (Allemagne) https://seaice.uni-bremen.de/sea-ice-concentration, les étudiants peuvent trouver des données actualisées sur la concentration de glace de mer dans l'Arctique. En Annexe 1 se trouve une image du site prise en juillet 2024 au cas où les élèves n'auraient pas accès à internet. Ces données proviennent de l'instrument Advanced Microwave Scanning Radiometer 2 de la JAXA (Agence japonaise d'exploration aérospatiale), embarqué à bord du satellite GCOM-W.

En décrivant la concentration de glace de mer, les élèves doivent comprendre qu'une concentration de 0 % indique de l'eau non gelée (en pleine mer). Il y a une zone autour du pôle Nord qui n'est pas imagée par le satellite, et il n'y a aucun moyen de savoir quelle est la concentration réelle dans cette zone, donc la zone est représentée par un cercle gris foncé. Ils doivent indiquer où se trouve la banquise sur la carte et lire dans la légende comment la concentration de la banquise est répartie et diffère.

Dans la section liens, vous trouverez d'autres liens vers des plateformes qui donnent accès à des données sur les banquises, dont certaines proviennent de satellites de l'ESA. Une nouvelle mission candidate, le Copernicus Imaging Microwave Radiometer (CIMR), est actuellement en cours de développement pour assurer la continuité future des mesures de la concentration des glaces de mer dans l'océan Arctique et dans l'océan Austral autour de l'Antarctique.



3.b) Identifiez les zones 2 et 3 de la figure A2 ci-dessus dans l'image. Ces zones se trouvent à peu près à la même distance du pôle Nord. La concentration de glace de mer est-elle similaire ? Si ce n'est pas le cas, expliquez pourquoi.

La réponse peut dépendre du moment où l'image a été prise du site. Par rapport à l'image en Annexe 1 du 14 juillet 2024, le point 3 présente une concentration très importante de glace tandis que le point 2 n'en présente aucune. En navigant dans la base de donnée du site, on trouvera que c'est un constat récurrent à l'exception notamment du 8 août 2002 qui ne présent aucune glace en ces deux lieux.

3.c) Comparez vos prédictions de la question 1 avec l'analyse de la concentration de glace actuelle que vous avez effectuée à la question 3. Avez-vous trouvé de la glace dans les zones que vous aviez prévues ?

Discussion en classe : Les élèves auront l'occasion de confronter leur hypothèses avec les données expérimentales pour ensuite tenter de formuler une nouvelle hypothèse explicative.

4. Pourquoi pensez-vous qu'il est important d'utiliser des satellites pour étudier la banquise?

Les élèves doivent conclure que les satellites sont extrêmement utiles pour surveiller les endroits éloignés où l'on trouve généralement la banquise. Les enseignants peuvent discuter avec les élèves plus âgés de certaines des propriétés du spectre électromagnétique et des différents capteurs et techniques utilisés par les satellites. Par exemple, la technologie radar permet aux satellites de "voir" pendant la nuit ainsi qu'à travers les nuages. Cette capacité est très importante pour la surveillance de la banquise, compte tenu de l'obscurité polaire (longs hivers) et des conditions nuageuses dans les régions polaires.



ACTIVITÉ 3: La banquise au fil des saisons

Dans cette activité, les élèves discuteront de leurs attentes concernant les changements saisonniers de la banquise et analyseront les données à long terme sur l'étendue de la banquise.

Matériel

« Fiches élève » pour chaque groupe

Exercice

1. Avant de commencer à analyser les données sur les banquises, discutez en petits groupes de vos prédictions

Avant d'analyser les données réelles, les élèves discutent de leurs attentes. Ils doivent conclure qu'ils s'attendent à des changements saisonniers dans l'étendue de la glace de mer et qu'il pourrait y avoir une diminution de l'étendue de la glace de mer sur plusieurs années en raison de la hausse des températures mondiales.

Après avoir analysé des données actualisées montrant les valeurs de la glace de mer (activité 2), les élèves étudieront d'abord comment l'étendue de la glace de mer change au cours d'une année, puis comment elle change sur plusieurs années. Les enseignants peuvent trouver des cartes mensuelles de la banquise sur le site https://climate.copernicus.eu/sea-ice et télécharger l'image originale.

Le service de surveillance de l'environnement marin Copernicus de l'UE

http://marine.copernicus.eu/science-learning/ocean-monitoring-indicators/catalogue/

fournit également des graphiques et des données sur l'étendue de la glace de mer dans l'hémisphère nord pour différentes années. Il est conseillé aux enseignants de télécharger les données les plus récentes disponibles.

Les graphiques en annexe 2, tirés des informations du service maritime Copernicus de l'UE, montrent la moyenne et la tendance de l'étendue de la glace de mer dans l'hémisphère nord entre 1993 et 2019 et la moyenne de la glace de mer de l'hémisphère nord pour 2012, 2019 et pour la période 1993-2014.

2. Vous allez maintenant analyser et comparer les variations de la banquise au cours de différents mois de la même année. Décrivez le changement de l'étendue de la glace de mer au cours d'une année. Au cours de quel(s) mois trouvez-vous le plus et le moins de glace de mer ?

En analysant les graphiques de l'annexe 2, les étudiants doivent conclure que l'étendue de la glace de mer arctique atteint un minimum estival en septembre et un maximum hivernal en mars.

3. Vous allez maintenant analyser et comparer l'étendue moyenne annuelle de la banquise au cours de différentes années. Décrivez l'étendue moyenne annuelle de la glace de mer pour différentes années et comparez-la avec la tendance générale.

Les élèves peuvent conclure que la tendance à long terme (moyenne annuelle) sur la période 1993-2019 indique que l'étendue de la banquise arctique a diminué à un taux d'environ 6 % par décennie.



Il est également très important de comprendre la relation entre le réchauffement climatique et la fonte des glaces et ses conséquences.

4. Votre analyse des changements saisonniers et des changements pour les différentes années est-elle similaire à vos attentes dans la question 1 ? Essayez d'expliquer les différences éventuelles.

Cette question vise à stimuler un échange de points de vue des élèves en classe de manière à dissiper toute mépréhension.

5. La circulation mondiale de marchandises s'opère principalement par bateau porteconteneurs et représente chaque année plusieurs milliers de millards de tonnes de marchandises transportées. La carte en annexe 4 montre les principaux chemins de transit ainsi que les principaux ports. Sur base des constats précédemments réalisés et du document informatif en annexe 3, comment le transport pourrait-il être impacté par l'évolution de la banquise ?

Les élèves peuvent débattre des conséquences d'un océan arctique sans glace et des implications pour le climat de la Terre et les activités humaines (dans ce cas, les routes maritimes mondiales). Ils discuteront de différentes positions d'un point de vue économique et environnemental.

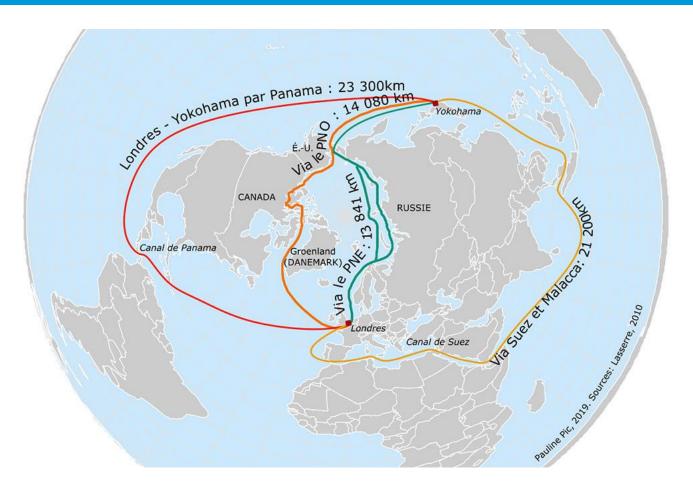
Une éventuelle route maritime à travers l'Arctique permet un transport plus rapide des marchandises entre l'Europe et l'Asie du Sud-Est. Les conséquences sont multiples : un itinéraire plus court peut être considéré comme plus durable, car il nécessite moins de carburant. Cependant, l'augmentation du trafic maritime signifie plus de bruit des navires ou des déversements potentiels de pétrole, ce qui peut affecter l'environnement arctique. Et si les routes maritimes sont souvent possibles en été, elles ne peuvent pas être planifiées de manière fiable en raison des changements annuels dans l'Arctique.

Ce ne sont là que quelques points qui peuvent être discutés avec les étudiants. En général, il est important de considérer que la banquise joue un rôle clé dans le climat de la Terre.

6. Annotation de carte

Deux passages sont envisageables : le passage du Nord-Ouest (PNO) du côté du Canada et le passage du Nord-Est (PNE) du côté de la Russie. Il présentent tous les deux des distances presque deux fois plus courtes que les chemins empruntés actuellement comme le chemin passant le Canal de Suez ou le Canal de Panama.





Les contraintes et risquent peuvent être discutés en classe.

Les contraintes principales sont :

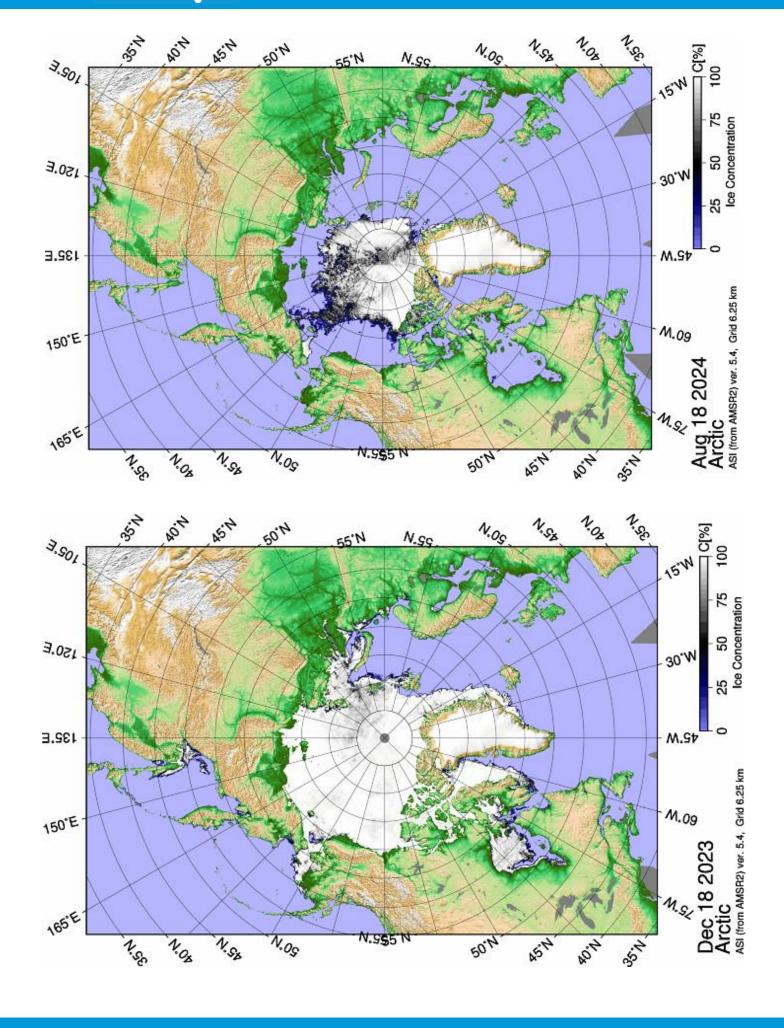
- Le besoin d'un bateau spécial résistant aux conditions extrêmes en arctique (navire brise-glace). Beaucoup de navires en sont actuellement incapables.
- Le PNO comme le PNE ne sont naviguables que durant l'été, en hiver la banquise empêche tout passage comme l'atteste la base de donnée de l'université de Brême.

Les risques sont notamment:

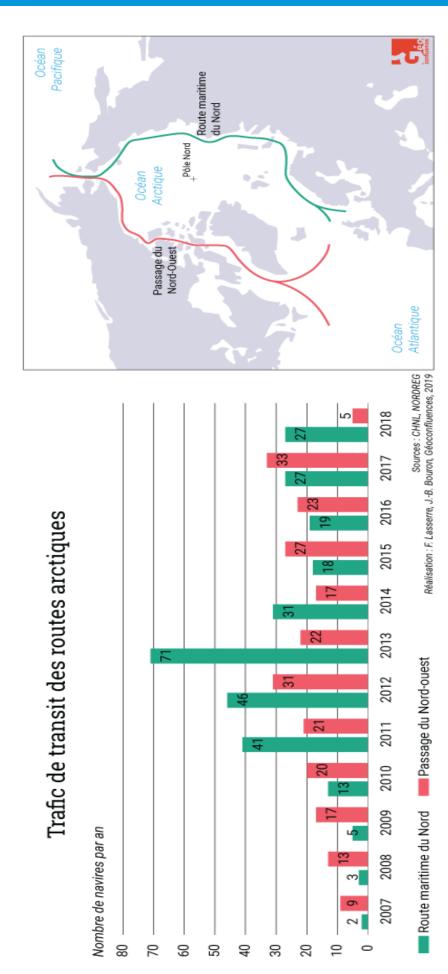
- Que des bateaux au contenu dangereux (pétrole ou substances nocives) puissent échouer à cause du choc avec un bloc de glace à la dérive et déverser leur contenu dans l'écosystème local.
- L'augmentation du transit par ces chemins augmentera le bruit, les émissions à effet de serre et les particules fines, impactant l'écosystème local et contribuant à la réduction de la banquise et, par ce biais, au dérèglement du climat.

Les images suivantes montrent la variation de l'étendue de la banquise en été et hiver et la densité du traffic annuel sur les deux chemins principaux, qui reste faible face au traffic total dans le monde.











LIENS

Ressources de l'ESA

Ressources ESA classroom esa.int/Education/Classroom_resources

Projets de l'ESA

Mission Cryosat esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/CryoSat

Copernicus Sentinel-1 esa.int/Our Activities/Observing the Earth/Copernicus/Sentinel-1

Copernicus Sentinel-3 esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3

ESA's Climate Change Initiative http://cci.esa.int

Autres informations

Application ESA "Climate from Space" <u>esa.int/Our Activities/Observing the Earth/Space for our climate/Climate at your fingertips</u>

Sea ice data derived from ESA satellite SMOS and others data.seaiceportal.de

Copernicus marine environment monitoring service marine.copernicus.eu

Monthly sea ice maps from Copernicus Climate Change service climate.copernicus.eu/sea-ice

Sea ice: an overview

metoffice.gov.uk/research/climate/cryosphere-oceans/sea-ice/overview



POUR ALLER PLUS LOIN

Liens avec les métiers STEM

- Géographe: Le géographe est un spécialiste de l'espace et de ses interactions avec les sociétés humaines. Il étudie les paysages, les climats, les populations et les ressources naturelles pour comprendre l'organisation et le développement des territoires. Son expertise est sollicitée dans de nombreux domaines, tels que l'aménagement du territoire, l'environnement, l'urbanisme, le tourisme ou encore la gestion des risques. <u>Plus d'infos...</u>
- Climatologue: Le climatologue mène des études à long terme afin de prévoir l'évolution de notre climat et ses potentielles conséquences sur la population ou la biodiversité. En effet, avec le réchauffement climatique, les préoccupations pour l'environnement, la qualité de l'air ou de l'eau sont grandissantes. Le climatologue occupe donc un rôle essentiel pour mieux comprendre les bouleversements climatiques de plus en plus fréquents. Plus d'infos...
- **Géomaticien**: La géomatique, contraction de géographie et informatique, utilise l'information géographique pour analyser et modéliser le territoire. Le géomaticien, expert en SIG (Systèmes d'Information Géographiques), crée des bases de données à partir de cartes, photos, images satellites, etc. Il les analyse et les exploite pour produire des cartes thématiques et aider à la prise de décision dans des domaines variés tels que l'aménagement urbain, l'environnement, les transports ou encore le marketing. <u>Plus d'infos...</u>

Ressources

- Application web Climate from Space
- Climat pour les écoles
- Enseigner <u>avec l'espace</u>

Autres ressources

- Vidéo de l'espace pour le climat
- Climat et permafrost
- Autres vidéos de la Terre vue de l'espace
- ESA Kids



LIENS AVEC LES RÉFÉRENTIELS

NIVEAU: S3

MATIERE: GÉOGRAPHIE

Savoirs : Caractériser les répartitions/dynamiques spatiales et les liens avec les composantes spatiales relatives

Au milieu naturel (dont orohydrographie et bioclimats)

Savoirs	Attendus	Page
Réchauffement climatique : Conséquences environnementales : fonte des glaciers et disparition de la banquise, augmentation de la température des océans et du niveau des mers, migration de la population, perturbation du cycle de l'eau, modifications des fréquences et de l'intensité d'évènements climatiques extrêmes, migration et disparition d'animaux et de végétaux	Décrire des phénomènes qui témoignent des changements du climat induits par le réchauffement.	101

Savoirs-faire

Savoirs-faire	Attendus	Page
Lire un paysage	Annoter une image géographique pour mettre en évidence des manifestations d'un aléa ou des espaces vulnérables face à un aléa.	101
Lire un croquis cartographique, un plan, une carte ;	Annoter une représentation cartographique pour mettre en évidence des espaces affectés par un aléa et/ou des espaces où l'activité humaine est présente.	101
Annoter/construire une représentation de l'espace.	Annoter une représentation de l'espace pour mettre en évidence : - Un espace affecté par un aléa ; - Un espace affecté par un risque	101



Compétences

Compétences	Attendus	Page
Utiliser des repères spatiaux et/ou des représentations de l'espace pour (se) situer/se déplacer/(s')orienter.	Situer un aléa naturel en faisant référence aux notations orohydrographiques ou climatiques.	102
Caractériser un paysage/environnement pour contextualiser un fait/phénomène.	Caractériser l'occupation d'un espace affecté par un aléa sur la base d'une photographie, d'une carte ou sur le terrain.	102
Établir des liens entre des composantes spatiales pour expliquer des localisations, des répartitions/dynamiques spatiales.	Justifier la répartition d'un aléa en faisant référence aux composantes orohydrographiques, climatique et tectonique.	102

NIVEAU: S5

MATIERE: BIOLOGIE

Sciences générales - UAA7 : Les impacts de l'Homme sur les écosystèmes

Compéténces développées :

- Identifier et expliquer l'impact significatif d'activités humaines sur un écosystème
- Développer une argumentation scientifique pour critiquer une action de l'être humain sur un écosystème, puis proposer des solutions préventives et curatives.

Transférer

Transfer	Page
Participer à un débat scientifiquement argumenté pour proposer, en tant que citoyen responsable, des pistes de solutions, afin de protéger les écosystèmes (par exemple : changement des habitudes de consommation, lutte contre la surconsommation d'eau douce, choix énergétique, valorisation des déchets,)	28

Appliquer

Savoir-faire	Page
Expliquer que certaines activités humaines peuvent modifier le fonctionnement d'un écosystème (par exemple : le déversement de lisier, l'introduction d'une espèce invasive, la surpêche)	28