

pariscience

**FESTIVAL INTERNATIONAL
DU FILM SCIENTIFIQUE**

DU 1^{er} AU 6 OCTOBRE 2015

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
JARDIN DES PLANTES PARIS 5^e - ENTRÉE GRATUITE
RÉSERVATION OBLIGATOIRE PAR TÉLÉPHONE



Fiche d'accompagnement

PLANÈTE GLACE - GROENLAND, VOYAGE SOUS LA GLACE

Un film de Vincent Amouroux

Infos générales

Questions sur le film

Jeux de mots et mots savants

pariscience

FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE



Le festival Pariscience est organisé chaque année par l'Association Science et Télévision, regroupement de producteurs indépendants, qui contribue à promouvoir le documentaire scientifique à la télévision.

La 11ème édition du festival international du film scientifique Pariscience aura lieu du 1er au 6 octobre 2015 dans le cadre du Muséum national d'Histoire naturelle, de l'Institut de Physique du Globe de Paris ainsi que des cinémas Grand Action et La Clef.

18 séances sont dédiées au public scolaire : les jeudi 1er, vendredi 2, lundi 5 et mardi 6 octobre. Chaque projection de film est suivie d'un débat de 30 à 40 minutes avec les équipes des films et des scientifiques.

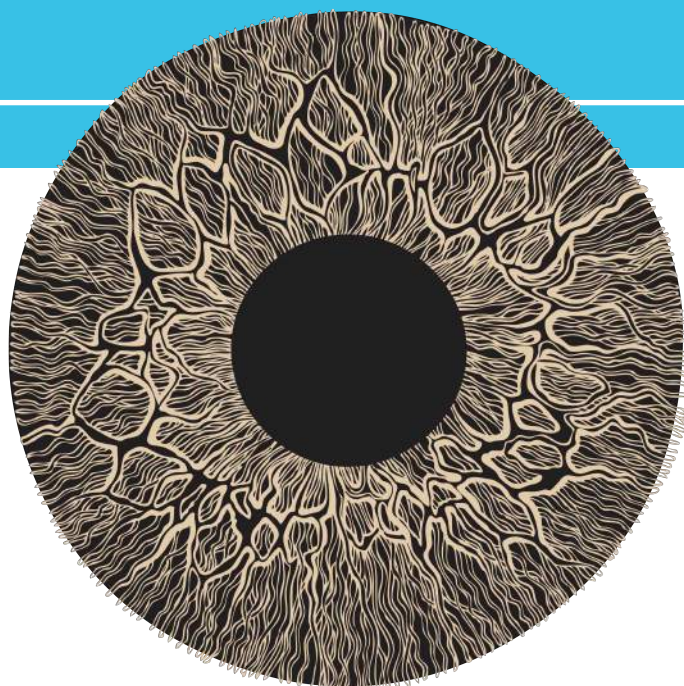
Voir, comprendre, découvrir et questionner !

L'équipe du festival Pariscience propose aux professeurs une fiche d'accompagnement de visionnage du film. L'utiliser dans son intégralité ou ne prendre que quelques questions en support : à chacun son utilisation de ces fiches !

Le public scolaire y trouvera un questionnaire (questions et réponses) permettant d'accompagner les élèves dans la compréhension du documentaire projeté au festival.

Le cas échéant, des suggestions de sujets à aborder en classe avant la venue de la classe au festival peuvent être proposées.

La section "Jeux de mots" permet aux élèves d'appréhender le documentaire et son sujet de manière plus ludique.



PLANÈTE GLACE - GROENLAND, VOYAGE SOUS LA GLACE

© ARTE France - Universcience - CNRS Images - IRD - MONA LISA
Production - Productions NOVA MÉDIA



Réalisateur : Vincent Amouroux

Durée : 43 min

Pays de production : France, Canada

Année de production : 2014

Date et lieu de projection :

Lundi 5 octobre à 10h15

Auditorium

Muséum national d'Histoire naturelle



Le Groenland, le “Pays Vert” des Vikings, porte un nom trompeur.

Hiver comme été, l’essentiel de cette région autonome du Danemark, quatre fois plus grande que la France, est recouverte d’une épaisse cuirasse de glace. On croit la glace inerte, en vérité la glace bouge. Et au Groenland son propre poids l’entraîne vers la mer. Ces derniers temps, ce mouvement a tendance à s’accélérer fortement, ce qui, à plus ou moins long terme, aura des conséquences sur le niveau des océans. Chacun de nous contribue à faire de cette île le pays vert qu’il a été il y a des milliers d’années.

Tout autour du monde, des millions de personnes risquent de payer très cher cette résurrection.

Intervenants présents au débat :

- Vincent Amouroux, réalisateur
- Anaïs Orsi, ingénieure/chercheuse (CEA) au laboratoire des sciences du climat et de l’environnement (LSCE, unité mixte CNRS-CEA-UVSQ)

Autour du documentaire, avant et après la venue de la classe au festival, une diversité de sujets et problématiques peut être abordée avec les élèves :

- L'eau, sa composition, ses différentes formes. La place et le rôle des océans sur la planète.
- Le peuplement, les risques naturels, les conséquences de la montée des eaux (environnementaux, sur le peuplement mais également les conséquences économiques auxquels l'homme doit faire face.)
- De nombreuses populations vivent près des côtes, sur les littoraux, dans les îles...
- La problématique des migrations dues au changement climatique et la thématique des réfugiés climatiques.
- La géologie externe : l'évolution des paysages : l'action de l'eau sur les roches.
- L'action de l'homme sur l'environnement : rôle de l'activité humaine et industrielle sur le réchauffement climatique. L'épisode *Groenland* de *Planète Glace* sera précédé de la projection du court métrage de Loic Fontimpe : *Le secret des glaces*. Ce court métrage a été réalisé dans le cadre du méta-projet *La Glace et le Ciel* de Luc Jacquet : il permet un retour sur la carrière de Claude Lorius, célèbre glaciologue et l'étude des calottes glaciaires pour reconstituer les atmosphères passées. Ne pas hésiter à visiter la plateforme pédagogique : www.education.laglacetleciel.com
- La qualité de l'eau ou de l'air dans la basse atmosphère : la composition de l'atmosphère.

SITOGRAPHIE

IRD : www.ird.fr :

L'IRD propose des articles sur des actualités scientifiques, nous avons sélectionné trois articles sur les courants maritimes et leur influence sur les changements climatiques.

- [https://www.ird.fr/toute-l-actualite/actualites/communiques-et-dossiers-de-presse/coup-de-froid-sur-les-tropiques/\(language\)/fre-FR](https://www.ird.fr/toute-l-actualite/actualites/communiques-et-dossiers-de-presse/coup-de-froid-sur-les-tropiques/(language)/fre-FR)
- <https://www.ird.fr/la-mediatheque/fiches-d-actualite-scientifique/19-les-freons-utiles-a-la-connaissance-des-courants-oceaniques>
- <https://www.ird.fr/la-mediatheque/fiches-d-actualite-scientifique/133-une-meilleure-comprehension-des-courants-profonds-en-atlantique-equatorial>

Science et avenir : articles sur la fonte des glaces et des découvertes scientifiques sur ce sujet.

- <http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/20150713.OBS2577/au-groenland-une-mission-scientifique-pour-mesurer-l-impact-du-rechauffement.html>
- <http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/20140204.OBS4950/record-de-vitesse-pour-un-glacier.html>
- <http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/20130906.OBS5835/un-canyon-geant-sous-les-glaces-du-groenland.html>

La Recherche :

- <http://www.larecherche.fr/actualite/aussi/calottes-glaciaires-temoins-environnement-texte-integral-01-05-2000-73981>
- <http://www.larecherche.fr/references/decouverte-du-pole-nord-a-son-exploration-27-09-2012-92028>

PLANÈTE GLACE - GROENLAND, VOYAGE SOUS LA GLACE

QUESTIONS

Les scientifiques prévoient une montée de l'eau des océans. Sur deux siècles, de combien de mètres les océans pourraient-ils monter ?

Pourquoi les scientifiques étudient-ils le Groenland ?

D'où proviennent les icebergs ?

De nombreux icebergs sont présents dans la baie de Disko, au Groenland. Les pêcheurs ont noté des changements dans ces icebergs. Il y a 15 à 20 ans, les icebergs étaient beaucoup plus gros qu'aujourd'hui. Combien de mètres pouvaient-ils atteindre ? De quelle taille sont-ils aujourd'hui ?

Quel problème cela pose-t-il pour les pêcheurs locaux ? et pour la planète ?

Comment appelle-t-on le mouvement du glacier vers la mer ?

Quel rôle jouent les fjords dans l'écoulement des glaciers ?

Vrai ou Faux :

L'Arctique est plus touché par le réchauffement climatique que le reste de la planète.

Qu'est qu'un moulin sur la calotte glaciaire ? Les moulins peuvent-ils accélérer l'écoulement des glaciers ?

Pourquoi est-il dangereux pour les scientifiques de descendre dans un moulin ?

La NASA a regroupé des imageries radars du Groenland, prises sur 40 ans. Ils voulaient étudier le relief du paysage du Groenland sous la glace. Cela leur a permis de découvrir quelque chose d'important. Mais quoi ?

Cette découverte a permis d'apprendre quelque chose d'important. Quelque chose d'important sur les eaux de fonte de la calotte, qui s'infiltrent dans le glacier. Quel rôle joue ce canyon pour ces eaux de fonte ?

Vrai ou Faux :

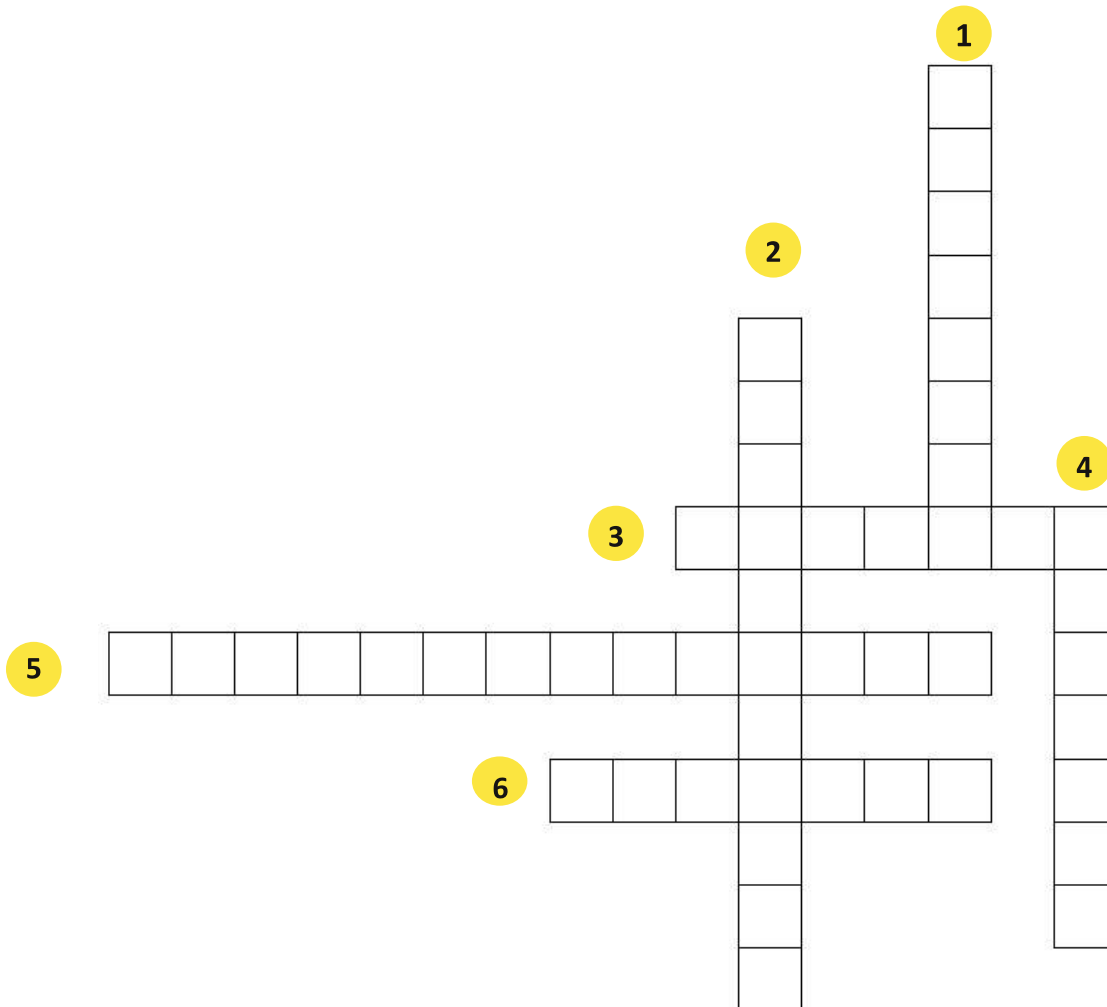
La vitesse d'écoulement des glaciers en contact avec l'eau de mer s'est accélérée davantage que la vitesse d'écoulement des glaciers à l'intérieur du Groenland.

Quel est l'impact du réchauffement climatique sur les vents et les eaux du globe ?

On s'est rendu compte que les fjords étaient beaucoup plus profonds que l'on pensait. Certains sont profonds de plus de 1000 mètres. Cette profondeur permettrait-elle aux eaux chaudes de venir près des côtes glaciaires ?

Pourquoi étudie-t-on des morceaux de glace prélevés à de grandes profondeurs en Arctique ? Cela permet-il de nous aider à mieux comprendre le climat d'aujourd'hui ?

MOTS CROISÉS



- 1 Relatif au Pôle Nord et aux régions environnantes.
- 2 Scientifique spécialisé dans l'étude des glaciers, de la glace et des régions recouvertes de glace.
- 3 Bloc de glace d'eau douce, détaché du front des glaciers polaires.
- 4 Amas de glace formé par l'accumulation d'épaisses couches de neige dont la masse est animée de mouvements lents.
- 5 Scientifique spécialisé dans la description et l'explication des formes du relief terrestre.
- 6 Glacier très étendu et très épais, dont la surface est légèrement bombée.

Qu'est-ce qu'un fjord ?

- C'est une ancienne vallée glaciaire envahie par la mer qui s'enfonce profondément dans les terres.
- C'est un yaourt à base de fromage blanc.
- C'est une petite île au large du Groenland.

Comment les scientifiques observent-ils la fonte de l'iceberg, sur une année ?

- Ils ont un observatoire et restent en observation toute l'année.
- Ils installent une caméra thermique, avec une batterie longue durée, qui filme toute l'année.
- Ils laissent un appareil photo avec une batterie longue durée, qui prend trois photos par jour.

Dans les zones d'écoulement les plus rapides du glacier Ekip Sermia, de combien de mètres par jour avance la glace ?

- La glace se déplace de 3 à 4 mètres par jour, pour les zones les plus rapides.
- La glace se déplace de 6 à 7 mètres par jour, pour les zones les plus rapides.
- La glace se déplace de 3 à 4 cm par jour, pour les zones les plus rapides.

Qui est Paul Émile Victor ?

- C'est un scientifique du CNRS qui étudie la calotte glaciaire.
- Ce fut un célèbre scientifique et explorateur polaire.
- C'est un topographe qui travaille actuellement sur la fonte des glaces.

Qu'est-ce qu'une bédrière ?

- Une bédrière est une rivière formée sur la calotte glaciaire. Les jours de forte chaleur, des lacs se forment sur la calotte glaciaire et leur trop-plein crée des rivières où l'eau s'écoule.
- Une bédrière est un morceau de glacier qui stagne dans l'océan.
- Une bédrière est un outil qui permet de mesurer la profondeur des glaciers.

LES BONS MOTS

« Toute la côte du est entaillée de fjords. Chacun d'eux est un entonnoir permettant à la de s'écouler, depuis le de la calotte située à plus de 3000 m d'altitude vers les zones côtières en contre-bas. Les masses de, qui s'engouffrent dans ces, exercent une pression énorme. Leur flux plus ou moins vite, selon la largeur des Le d'Ekip Sermia, plus petit, s'écoule que le glacier d'Ilulissat qui est le plus important de drainage du Groenland. Le front de ce colosse mesure en moyenne 100m de haut et s'étend sur plus de 10km. Étant donné ses hors norme, les vitesses d'écoulement de surface atteignent des records. Elles ont été multipliées par deux en moins de 20 ans. Pour atteindre aujourd'hui 40 m par »

Un peu d'aide ? Voici les mots à remettre dans l'ordre dans les phrases :

dimensions - moins vite - vallées - centre - Groenland - glace - bassin - glace - fjords - glacier - s'écoule - jour

Les scientifiques prévoient une montée de l'eau des océans. Sur deux siècles, de combien de mètres les océans pourraient-ils monter ?

Il est possible que la montée des océans soit de trois mètres en deux siècles.

Pourquoi les scientifiques étudient-ils le Groenland ?

Le Groenland est un territoire très vaste, 4 fois plus grand que la France et l'essentiel du territoire est recouvert de glace. Mais cette glace bouge et se déplace vers la mer.

Récemment, les scientifiques ont constaté qu'elle se déplaçait de plus en plus vite. Il est important d'étudier donc le Groenland car la déglaciation de ces glaciers, le mouvement accéléré des glaces vers la mer, aura des conséquences sur la montée de l'eau des océans.

D'où proviennent les icebergs ?

Ils sont relâchés par le mouvement des glaciers. La glace se déplace vers la mer et une fois la côte atteinte, des morceaux de glace se détachent et partent à la dérive.

De nombreux icebergs sont présents dans la baie de Disko, au Groenland.

Les pêcheurs ont noté des changements dans ces icebergs. Il y a 15 à 20 ans, les icebergs étaient beaucoup plus gros qu'aujourd'hui. Combien de mètres pouvaient-ils atteindre ? De quelle taille sont-ils aujourd'hui ?

Les icebergs sont beaucoup plus petits qu'avant. Ils atteignaient auparavant 100 mètres de haut, contre seulement 20 à 40 mètres aujourd'hui.

Le nombre de ces petits icebergs augmente de plus en plus au fil des années dans cette baie.

Quel problème cela pose-t-il pour les pêcheurs locaux ? et pour la planète ?

Il y a de plus en plus de petits icebergs depuis 4 à 5 ans. Ils dérivent de plus en plus rapidement, ils sortent du fjord plus rapidement. Il devient difficile de faire naviguer les bateaux et quand il fait très froid, la mer se fige. Mais les petits icebergs ne sont pas qu'un problème pour les pêcheurs. Ils ont un rôle également dans la montée des eaux.

Comment appelle-t-on le mouvement du glacier vers la mer ?

Les scientifiques parlent "d'écoulement" d'un glacier.

Quel rôle jouent les fjords dans l'écoulement des glaciers ?

Les fjords sont comme des entonnoirs, ils permettent à la glace de s'échapper de l'intérieur du Groenland vers la mer, du centre de la calotte, très haut en altitude (près de 3000 mètres) vers les zones côtières. On trouve beaucoup de fjords sur toute la côte du Groenland. Plus le fjord est grand, plus l'écoulement est rapide.

Vrai ou Faux :

L'Arctique est plus touché par le réchauffement climatique que le reste de la planète.

Vrai. Par moment, la glace de surface y fond donc de manière très importante. Des fois même, le réchauffement est si important que la glace peut fondre au sommet de la calotte (à près de 3000 mètres d'altitude).

Qu'est qu'un moulin sur la calotte glaciaire ? Les moulins peuvent-ils accélérer l'écoulement des glaciers ?

Une bédrière (rivière située sur la calotte glaciaire) tombe dans une crevasse, l'eau remplit alors la cavité et tourne sur elle-même. Elle érode la glace et forme un gouffre que l'on appelle un moulin. L'eau des moulins peut entrer en profondeur dans le glacier, jusqu'à sa base (jusqu'au sol rocheux). Elle peut s'infiltrer ainsi sous le glacier qui, à la surface de cette eau, peut glisser plus facilement et donc plus rapidement vers la côte.

Pourquoi est-il dangereux pour les scientifiques de descendre dans un moulin ?

Les scientifiques descendent dans les moulins lors de périodes de regel, quand l'eau s'est de nouveau solidifiée et ne coule donc plus, liquide, dans les bédrières et les moulins. Mais si la température augmente de quelques degrés en surface, la glace peut fondre, et remplir le moulin en submergeant tout.

La NASA a regroupé des imageries radars du Groenland, prises sur 40 ans.

Ils voulaient étudier le relief du paysage du Groenland sous la glace. Cela leur a permis de découvrir quelque chose d'important. Mais quoi ?

Ils ont découvert que sous la glace, se trouve un immense canyon de 750 km de long. Ce canyon a été formé il y a 3,5 millions d'années.

Cette découverte a permis d'apprendre quelque chose d'important.

Quelque chose d'important sur les eaux de fonte de la calotte, qui s'infiltrent dans le glacier.

Quel rôle joue ce canyon pour ces eaux de fonte ?

Il capte, recueille une partie de cette eau qui s'est infiltrée depuis la surface de la calotte jusqu'à la base du glacier. Grâce au canyon, une partie de cette eau s'échappe dans l'océan au nord du Groenland. Cela permet de comprendre que l'infiltration de cette eau dans le glacier n'est donc pas la seule raison de l'accélération de l'écoulement des glaciers.

Vrai ou Faux :

La vitesse d'écoulement des glaciers en contact avec l'eau de mer s'est accélérée davantage que la vitesse d'écoulement des glaciers à l'intérieur du Groenland.

Vrai. Il est donc important d'étudier cette eau près des côtes et de comprendre son rôle dans l'accélération de cet écoulement.

Quel est l'impact du réchauffement climatique sur les vents et les eaux du globe ?

Les vents ont changé de direction et ils poussent les courants d'eau chaude de l'Atlantique vers le Groenland.

On s'est rendu compte que les fjords étaient beaucoup plus profonds que l'on pensait.

Certains sont profonds de plus de 1000 mètres. Cette profondeur permettrait-elle aux eaux chaudes de venir près des côtes glaciaires ?

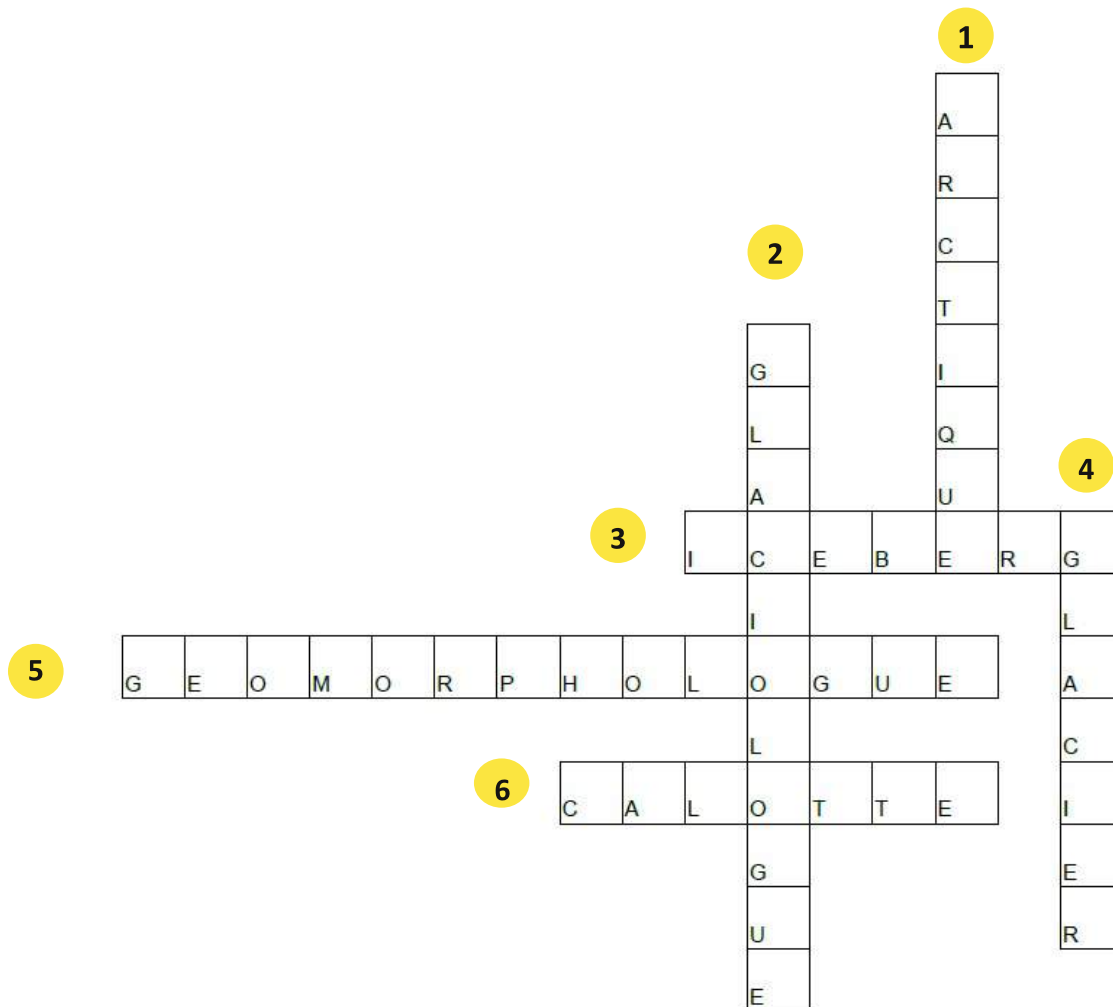
Oui. Dans l'Arctique, les eaux chaudes sont généralement à 300 ou 400 mètres de profondeur. Cette profondeur de fjords permettrait donc aux eaux chaudes de rentrer en contact avec les glaciers côtiers et d'en accélérer la fonte.

Pourquoi étudie-t-on des morceaux de glace prélevés à de grandes profondeurs en Arctique ?

Cela permet-il de nous aider à mieux comprendre le climat d'aujourd'hui ?

L'étude d'un morceau de glace situé très en profondeur permet de trouver beaucoup d'informations sur l'époque à laquelle s'est formée cette glace. Les bulles formées dans la glace renferment des informations sur l'atmosphère, l'air, le climat du passé.

MOTS CROISÉS



- 1** Relatif au Pôle Nord et aux régions environnantes.
- 2** Scientifique spécialisé dans l'étude des glaciers, de la glace et des régions recouvertes de glace.
- 3** Bloc de glace d'eau douce, détaché du front des glaciers polaires.
- 4** Amas de glace formé par l'accumulation d'épaisses couches de neige dont la masse est animée de mouvements lents.
- 5** Scientifique spécialisé dans la description et l'explication des formes du relief terrestre.
- 6** Glacier très étendu et très épais, dont la surface est légèrement bombée.

Qu'est-ce qu'un fjord ?

x C'est une ancienne vallée glaciaire envahie par la mer qui s'enfonce profondément dans les terres.

- C'est un yaourt à base de fromage blanc.
- C'est une petite île au large du Groenland.

Comment les scientifiques observent-ils la fonte de l'iceberg, sur une année ?

- Ils ont un observatoire et restent en observation toute l'année.
- Ils installent une caméra thermique, avec une batterie longue durée, qui filme toute l'année.
- x Ils laissent un appareil photo avec une batterie longue durée, qui prend trois photos par jour.

Dans les zones d'écoulement les plus rapides du glacier Eqip Sermia, de combien de mètres par jour avance la glace ?

- La glace se déplace de 3 à 4 mètres par jour, pour les zones les plus rapides.
- x La glace se déplace de 6 à 7 mètres par jour, pour les zones les plus rapides.
- La glace se déplace de 3 à 4 cm par jour, pour les zones les plus rapides.

Qui est Paul Émile Victor ?

- C'est un scientifique du CNRS qui étudie la calotte glaciaire.
- x Ce fut un célèbre scientifique et explorateur polaire. Il organisa sa première expédition polaire en 1934. Il arriva pour la première fois sur le glacier Eqip Sermia en juin 1948 et ouvrit la voie à de nombreux scientifiques pour l'étude de l'écoulement du glacier.
- C'est un topographe qui travaille actuellement sur la fonte des glaces.

Qu'est-ce qu'une bédrière ?

- X Une bédrière est une rivière formée sur la calotte glaciaire. Les jours de forte chaleur, des lacs se forment sur la calotte glaciaire et leur trop-plein crée des rivières où l'eau s'écoule.
- Une bédrière est un morceau de glacier qui stagne dans l'océan.
- Une bédrière est un outil qui permet de mesurer la profondeur des glaciers.

LES BONS MOTS

« Toute la côte du **Groenland** est entaillée de fjords. Chacun d'eux est un entonnoir permettant à la **glace** de s'écouler, depuis le **centre** de la calotte située à plus de 3000 m d'altitude vers les zones côtières en contre-bas. Les masses de **glace**, qui s'engouffrent dans ces **fjords**, exercent une pression énorme. Leur flux **s'écoule** plus ou moins vite, selon la largeur des **vallées**. Le **glacier** d'Eqip Sermia, plus petit, s'écoule **moins vite** que le glacier d'Ilulissat qui est le plus important **bassin** de drainage du Groenland. Le front de ce colosse mesure en moyenne 100m de haut et s'étend sur plus de 10km. Étant donné ses **dimensions** hors norme, les vitesses d'écoulement de surface atteignent des records. Elles ont été multipliées par deux en moins de 20 ans. Pour atteindre aujourd'hui 40 m par **jour**. »

Un peu d'aide ? Voici les mots à remettre dans l'ordre dans les phrases :

dimensions - moins vite - vallées - centre - Groenland - glace - bassin - glace - fjords - glacier - s'écoule - jour

INFOS PRATIQUES

Réservation obligatoire par téléphone au 01.76.67.46.88 / 06.80.81.99.39

Les inscriptions sont ouvertes à partir du **jeudi 3 septembre 2015**.

Chaque projection est suivie d'un débat d'une trentaine de minutes avec des professionnels audiovisuels et scientifiques.

LES CLASSES SONT PRIÉES DE SE PRÉSENTER DEVANT LA SALLE DE PROJECTION 20 MINUTES AVANT DE LE DÉBUT DE LA SÉANCE.

Pour tout renseignement, n'hésitez pas à nous contacter par téléphone ou par mail :

Hélène Bodi, chargée de mission scolaire : helene.bodi@science-television.com

Marie Blanchemain, assistante mission scolaire : scolaire@science-television.com

Plus d'informations sur le festival scolaire : www.scolaire.pariscience.fr

Une riche programmation grand public est également accessible à tous : www.pariscience.fr

MERCI À TOUS NOS PARTENAIRES

