

Arctic-Arc

QU'EST-CE QUE LA DÉRIVE DES GLACES ?

La banquise qui recouvre l'Océan Arctique n'est pas immobile, même au centre de l'océan, là où elle est permanente tout au long de l'année. La glace, poussée par l'action combinée des vents et des courants se déplace à une vitesse qui se mesure en kilomètres par jour ! On appelle ce mouvement la « dérive des glaces ».

Origine du mouvement des glaces

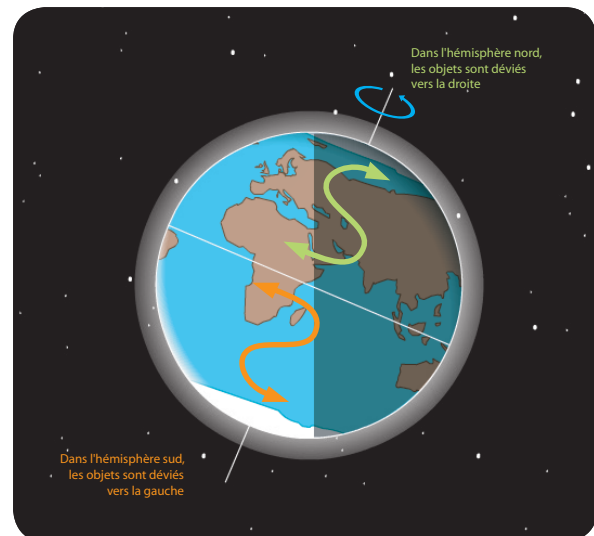
Ce sont principalement les vents qui influencent le déplacement de la banquise. En Arctique, il y a un anticyclone permanent. Celui-ci génère les vents dominants qui contrôlent les trois principaux « courants » de la dérive des glaces dans cette région.

Cependant, à cause de la rotation de la terre, les glaces ne suivent pas exactement la direction du vent : la direction du flux de glace est dévié de 20 à 40° vers la droite par la force de Coriolis.

Quelques mots sur l'effet Coriolis

Ne croyez pas tout ce que vous avez pu entendre concernant l'effet Coriolis. Si vous avez entendu que l'eau s'écoulant dans votre lavabo ou votre toilette tourne dans un sens dans l'hémisphère nord et dans l'autre dans l'hémisphère sud, ce n'est pas vrai. L'effet Coriolis ne se fait ressentir qu'à l'échelle de la Terre, influençant les vents et cyclones, les courants d'océan mais, aussi, les trajectoires de projectiles, d'avions et d'oiseaux.

Gaspard Coriolis a mis en évidence au début du 19ème siècle qu'un corps en mouvement dans un référentiel (ici, la Terre), lui-même en rotation, est soumis à une force perpendiculaire à la vitesse de mouvement. Cette force fictive à l'origine de l'Effet Coriolis, dévie le mouvement original vers la droite dans l'hémisphère nord et vers la gauche dans l'hémisphère sud. Cet effet est plus fort entre l'équateur et les tropiques, alors que, vers les pôles, il devient de moins en moins perceptible.



Les trois principaux courants de la dérive des glaces en Arctique :

- Le premier courant de dérive des glaces en Arctique, appelé le courant de Beaufort, est un mouvement giratoire dans le sens des aiguilles d'une montre, dans la mer de Beaufort. Il faut entre 3 et 5 ans à une particule de glace pour faire la boucle.
- Le second est appelé le courant transpolaire. Il mène les glaces depuis les côtes Sibériennes (Russie) jusqu'à la côte est du Groenland en passant par le Pôle Nord. Les glaces prennent 3 ans pour aller d'un point à l'autre et être ensuite évacuées vers l'Atlantique.
- Un troisième courant, moins important que les deux premiers et qui existe seulement en hiver, mène les glaces autour de la pointe sud du Groenland depuis la côte est et remonte ensuite la côte ouest. On l'appelle le courant Groenlandais.

Arctic-Arc

→ Qu'est-ce que la dérive des glaces ?

Illustrations : tirées de l'animation
« Les océans Arctique et Austral »
© IPF

a. courant de Beaufort
b. courant transpolaire
c. courant Groenlandais

ÉTÉ



HIVER



C'est en 1895 qu'un Norvégien nommé Nansen a réussi la première « dérive arctique » : il a laissé volontairement son bateau, le « Fram », se faire prendre dans les glaces au nord de la Russie. Ils passeront 3 hivers arctiques avant que leur bateau ne soit à nouveau libéré des glaces, au nord de la Norvège, prouvant ainsi l'existence du courant transpolaire.

Ces courants de dérive des glaces sont également bien connus des explorateurs arctiques actuels. En effet, suivant la route qu'ils ont décidé de suivre, le mouvement de la glace peut les aider à avancer plus vite (comme sur un tapis roulant) ou alors leur rendre la tâche beaucoup plus difficile. Ainsi, les explorateurs qui vont à « contresens », peuvent « reculer » de plusieurs kilomètres pendant qu'ils dorment, la nuit.

Comment peut-on mesurer la dérive des glaces ?

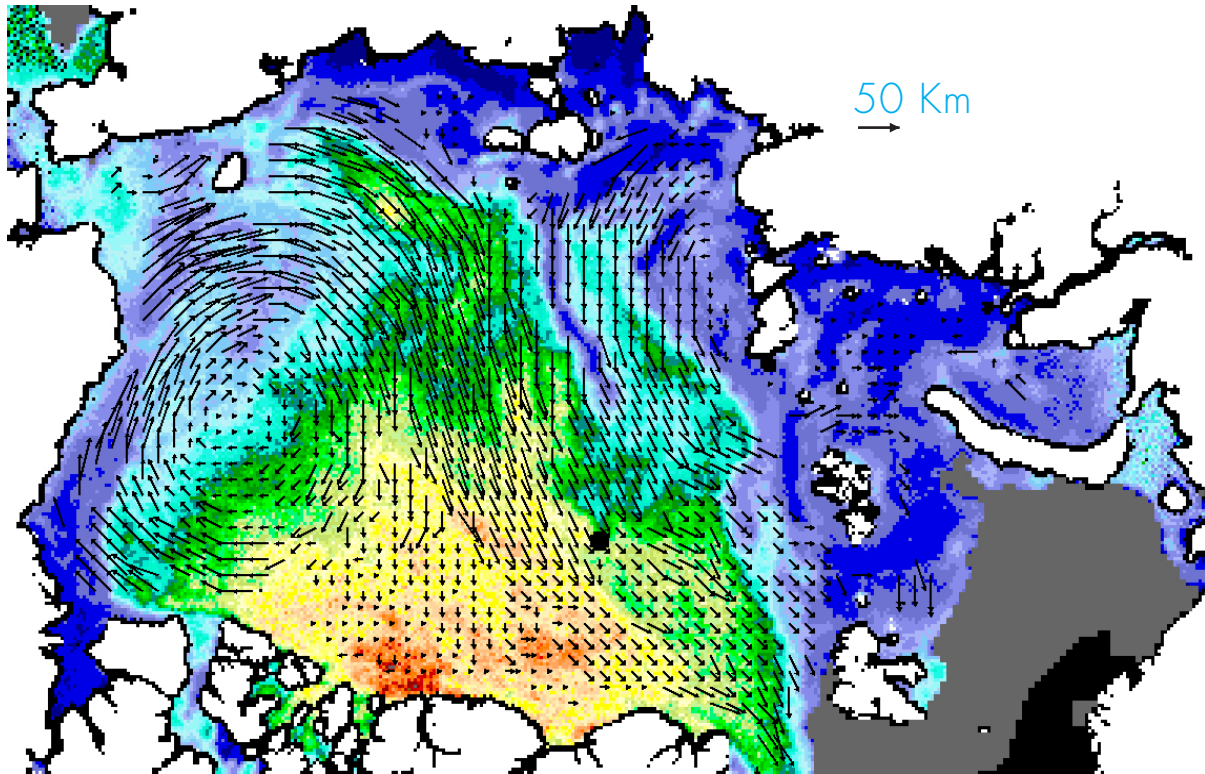
La manière la plus précise de mesurer la dérive des glaces est de placer une balise sur la glace, dont la position peut être suivie très précisément par satellite. Cette méthode est aussi utilisée pour suivre la course de courants marins. Cependant, si cette première technique donne des informations très précises, celles-ci sont par essence ponctuelles, le nombre de balises étant forcément réduit.

L'utilisation de satellites permet par contre d'avoir une vue d'ensemble, bien que les données qu'ils fournissent soient moins précises. En effet, certains satellites peuvent mesurer l'épaisseur de la glace et reconnaître ainsi les glaces jeunes des plus anciennes. En comparant les images obtenues sur plusieurs jours consécutifs, le mouvement général de la glace peut être évalué, comme cela a été fait sur la carte ci-dessous. Les données satellites et les mesures au sol sont donc complémentaires.

Arctic-Arc

→ Qu'est-ce que la dérive des glaces ?

Image de la dérive des glaces de mer sur 3 jours, du 30 avril au 3 mai 2002.
Ces données ont été obtenues du CERSAT, à l'IFREMER, Plouzané (France)



Flèches :

indication de la direction et de la vitesse du mouvement des glaces



Violet :

nouvelle glace de l'année



Bleu à rouge :

(en passant par vert et jaune)
les glaces datant des années précédente des glaces



Gris :

eau libre



Flèches :

zones pour lesquelles on n'a pas de données.

→ Qu'est-ce que la dérive des glaces ?

Proposition d'activité à faire en classe

_____ Matériel :

- un pion de jeu de société
- plusieurs feuilles de papier
- un montre avec chronomètre

_____ Préparation :

Coller les feuilles de papier à la suite les unes des autres (avec du scotch, par exemple), de manière à former une longue bande de papier.

Poser la bande de papier à plat, sur un ou deux pupitres.
Poser le pion à l'une des extrémités de la bande, sur le pupitre.

_____ Activité :

Le pion représente un explorateur qui veut traverser l'océan arctique. L'enseignant se chargera de faire avancer le pion comme décrit plus loin. Pendant l'activité, un élève sera chargé de tirer de manière constante sur la bande de papier, de manière à ce qu'elle défile à vitesse constante sous les pieds de l'explorateur. Cela représente la dérive des glaces. Un deuxième élève sera chargé de regarder le chronomètre, comme décrit plus loin.

Expliquer aux enfants que l'explorateur va avancer à « contre courant » de la dérive des glaces (représentée par la bande de papier qui va défiler à vitesse constante sous ses pieds). Mais il ne va pas pouvoir avancer de manière constante parce qu'il doit dormir de temps en temps. On va donc dire qu'il peut avancer pendant 4 secondes, puis il doit se reposer pendant 3 secondes. Le rythme sera signalé par l'élève chargé de regarder le chronomètre, et suivi par l'enseignant qui laissera alors le pion immobile pendant 3 secondes sur la « glace » qui recule.

Avant de commencer, chaque élève peut essayer de deviner combien de temps il faudra à l'explorateur pour atteindre l'autre côté de l'océan (représenté par l'autre côté du pupitre).

Remarque : La bande de papier doit défiler lentement, de manière à ce qu'elle ne se déroule pas entièrement avant que l'explorateur n'atteigne l'autre bout du pupitre.

Dans un deuxième temps, recommencer l'activité en faisant cette fois aller l'explorateur dans le même sens que le sens de la dérive des glaces. La différence de temps nécessaire à la traversée est impressionnante.

_____ Suggestion supplémentaire :

S'informer sur le parcours d'expéditions qui traversent l'océan arctique à pied (par exemple Alain Hubert lors de l'expédition Arctic Arc) et essayer de comprendre s'ils sont allés à contre sens de la dérive des glaces ou non.

Vous constaterez que la plupart des explorateurs planifient leur expédition de manière à ce que la dérive des glaces les accompagne.