

Séance 2 : Courants océaniques, régulateurs du climat

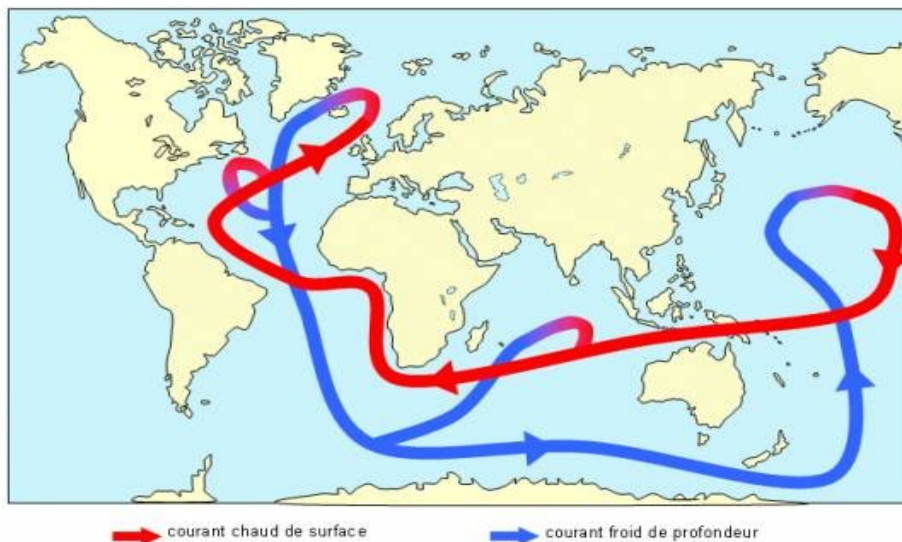
Les eaux profondes des océans, comme les eaux de surface, se déplacent et créent des courants marins.

Document 1 : circulation thermohaline

La circulation thermohaline est la circulation permanente de l'eau des océans de la planète. Elle est due aux écarts de température et de salinité des masses d'eau. Les différences de densité qui en résultent (*voir document 2*) contribuent à l'apparition des courants. Les eaux froides et salées de l'Atlantique Nord plongent et alimentent les courants profonds et se mélangent aux eaux froides de l'Antarctique. Réchauffées sous les tropiques, ces eaux refont surface au niveau des océans Indien et Pacifique, quelques siècles plus tard, puis remontent vers l'Atlantique Nord. Le plus connu de ces courants océaniques d'eau chaude de surface est le *Gulf Stream* qui prend sa source dans le Golfe du Mexique et se déplace vers l'Europe où des transferts thermiques ont lieu entre l'océan et l'atmosphère. Puis, les eaux du Gulf Stream montent vers les régions polaires et se mélangent avec les eaux froides de l'Atlantique Nord.

Par ces échanges, l'océan régule le climat, car il stocke l'énergie solaire de la zone équatoriale et la transporte vers d'autres latitudes où elle est transférée à l'atmosphère.

LA CIRCULATION THERMOHALINE

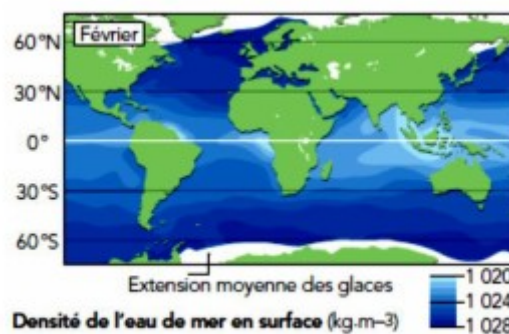
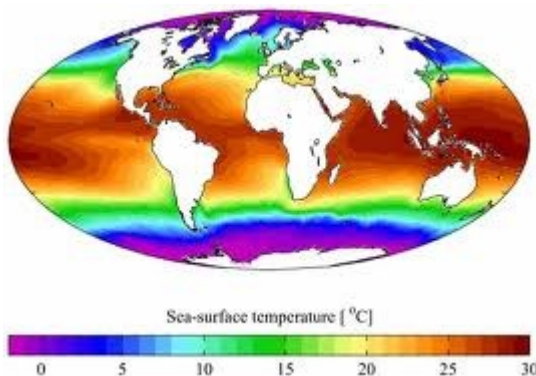


Document 2 : Influence de la température et la salinité de l'eau de mer sur sa densité

L'eau froide est plus dense que l'eau chaude et l'eau salée plus dense que l'eau douce.

La température de surface des océans est élevée dans les zones tropicales et diminue à mesure que la latitude augmente. Les océans sont chauffés en surface par le rayonnement solaire, mais celui-ci ne pénètre pas profondément. Les océans absorbent plus d'énergie thermique près de l'équateur que près des pôles. Ce déséquilibre contribue, associé aux vents, à l'apparition de courants marins.

Dans les régions polaires, les eaux liquides de surface sont très salées, car le sel, non piégé par la glace se concentre dans l'eau liquide des océans, sous la banquise.



Document 3 : Formation de la glace de mer

Les premiers cristaux de glace apparaissent à $-1,9^{\circ}\text{C}$ lors d'un refroidissement brutal au début de l'hiver polaire. Le processus de congélation provoque une séparation de l'eau et du sel. La glace qui se forme est donc constituée de cristaux d'eau douce et de gouttelettes d'eau salée. Celles-ci vont migrer progressivement vers le bas avant d'être rejetées dans l'eau de mer.

Partie A : Analyse des documents

1. Quelles sont les causes de la circulation thermohaline ?
2. Pourquoi les eaux de surface de l'Antarctique sont-elles très salées ?
3. Dans quelle zone la température des eaux des océans est-elle la plus élevée ? Expliquer pourquoi.
4. Qu'est-ce que le Gulf Stream ? Quel est son rôle comme régulateur du climat ? Quelles pourraient être les conséquences de sa disparition ? Montréal (Amérique du Nord) et Bordeaux (Europe de l'ouest) sont deux villes portuaires situées à la même latitude (environ 45°N). Pourtant la température hivernale moyenne de Montréal est beaucoup plus faible que celle de Bordeaux. Comment expliquer cette différence de température ?

Partie B : Activité expérimentale

Situation problème : Dans les océans, des eaux de surface plongent en profondeur, alors que des eaux profondes remontent à la surface. Ces mouvements constituent le moteur des courants marins. On se propose de vérifier expérimentalement quelle est l'influence de la température et de la salinité sur ces phénomènes.

1. Rôle de la température des eaux

Avec le matériel à disposition, proposer deux expériences simples permettant de comparer les densités des eaux chaudes et froides par rapport à celle de l'eau à température ambiante. Schématiser les deux expériences et les faire valider par le professeur avant de les mettre en œuvre. Noter les observations. Conclure.

2. Rôle de la salinité des eaux

Proposer une expérience simple permettant de montrer le rôle de la salinité sur la densité de l'eau. Schématiser l'expérience et la faire valider par le professeur avant de la mettre en œuvre. Noter les observations. Conclure.

Bilan :

1. Pourquoi les courants chauds sont-ils des courants de surface ?
2. Pourquoi les eaux de l'Atlantique Nord plongent-elles en profondeur ? Où refont-elles surface et pourquoi ?

3. Expérience modélisant la circulation thermohaline

Avec le dispositif constitué des deux bouteilles reliées par deux tuyaux, proposer une expérience modélisant le rôle de la température et de la salinité des eaux sur la circulation océanique. La mettre en œuvre après l'avoir faite valider par le professeur. Noter les observations.

Partie C : Synthèse

Réaliser une synthèse en une dizaine de lignes expliquant les courants océaniques et leur rôle comme régulateur du climat. Cette synthèse exploitera les expériences réalisées.