

Mots clés : mer ; océans ; climat

Quelles sont les causes des courants océaniques et quel est leur rôle dans la régulation du climat ?

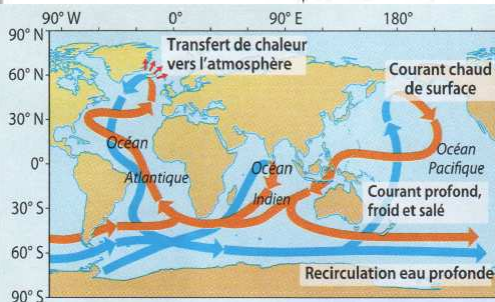
Document 1

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 (l'eau froide est plus dense que l'eau chaude et l'eau salée est plus dense que l'eau douce) contribuent à l'apparition des courants. Les eaux froides et salées de l'Atlantique Nord plongent et alimentent les courants profonds. Elles se mélangent aux eaux froides de l'Antarctique qui plongent au niveau de la mer de Weddell. 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 grâce, par exemple, au Gulf Stream.

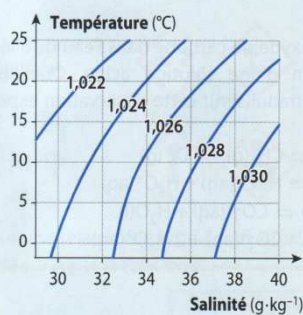
Par ces échanges, l'océan régule le climat, car il stocke l'énergie solaire de la zone équatoriale et la transporte vers d'autres latitudes où elle est transférée à l'atmosphère.

D'après le site www.ifremer.fr



D'après <http://planet-terre.ens-lyon.fr>

Document 1 Densité de l'eau de mer selon sa température et sa salinité.



Document 2

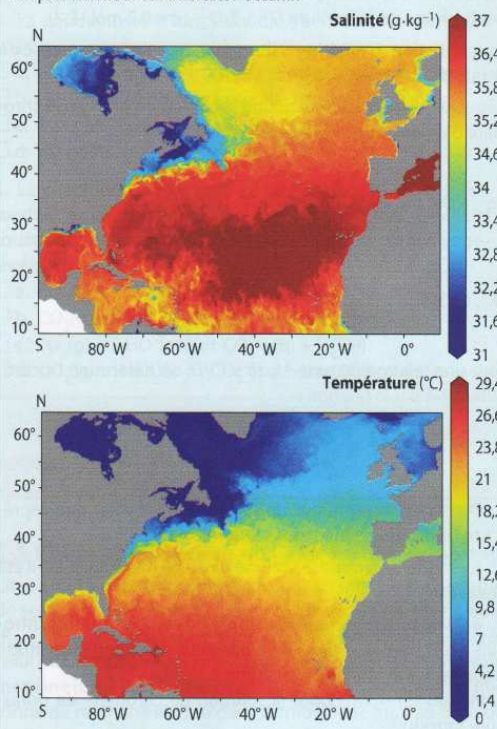
Température et salinité

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 des 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 2 Salinité et température à la surface de l'océan Atlantique (25 janvier 2012).

D'après www.bulletin.mercator-ocean.fr



Document 3 Formation de la glace de mer.

« Les premiers cristaux de glace apparaissent à $-1,9\text{ °C}$ 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. »

D'après <http://recherchespolaires.veille.inist.fr/spip.php?article96>

Questions:

1. Pourquoi la solidification de l'eau de mer ne se produit pas vers 0°C, comme pour l'eau douce ?
2. a) Lors de la formation de la glace de mer, comment évolue la densité de l'eau qui se trouve sous la banquise ?
b) Interpréter la plongée en profondeur des eaux de mer observée dans le nord de l'océan Atlantique.
3. a) Comment varie la densité de l'eau de mer si la température augmente, à salinité constante ?
b) Dans les zones tropicales de l'océan Atlantique, l'eau de mer est plus salée en surface qu'en profondeur. Formuler une hypothèse pour expliquer la contradiction apparente soulevée par cette observation.
4. La température hivernale moyenne est beaucoup plus faible à Montréal (Amérique du Nord) qu'à Bordeaux (Europe de l'Ouest), deux villes pourtant situées à la même latitude (environ 45°N).
a) Comparer la température et la salinité des eaux de mer à proximité de ces deux villes.
b) A quoi peut-on attribuer les différences observées ?
5. Quelles pourraient être les conséquences de la disparition du *Gulf Stream* sur le climat de l'Europe de l'Ouest ?