



Fiches Modèles Spatiaux : principe d'échange thermique à l'échelle du globe par les courants marins

1. Principe d'échange thermique

Grâce à l'énorme capacité thermique de l'eau, l'océan, en emmagasinant l'énergie solaire, est un énorme réservoir de chaleur. L'océan joue un rôle essentiel pour la régulation du climat de notre planète.

- Il assure **un transport de chaleur de l'équateur** (accumulation d'énergie solaire) **vers les pôles** aussi important que l'atmosphère. Cette distribution de chaleur s'effectue par l'intermédiaire de deux sortes de courants marins ; les courants de surface et les courants profonds. La circulation océanique en répartissant la chaleur contrôle les climats de la planète.
- **L'inertie thermique des océans** (l'eau prend plus de temps que l'air à se réchauffer et à refroidir, ce qui permet donc aux océans d'accumuler beaucoup d'énergie solaire) **tempère les changements thermiques saisonniers des masses d'air**, qui autrement seraient beaucoup plus importants. Ainsi les courants chauds des couches de surface peuvent réchauffer le climat d'une région (Gulf Stream). A l'inverse, les eaux froides qui remontent en surface modèrent la température des eaux des régions équatoriales.

2. Les courants marins

Un courant marin est un déplacement d'eau de mer caractérisé par sa direction, sa vitesse et son débit.

De manière générale, la formation et le parcours des courants marins sont liés à un facteur thermique, auquel il convient d'ajouter l'action des vents et la salinité des masses d'eau. On distingue deux types de courants: courant de surface et de profondeur.

2.1. Les courants de surface

Les courants de surface sont formés par l'action des **vents**. Les mouvements de ces courants sont aussi influencés par la **force de Coriolis**.

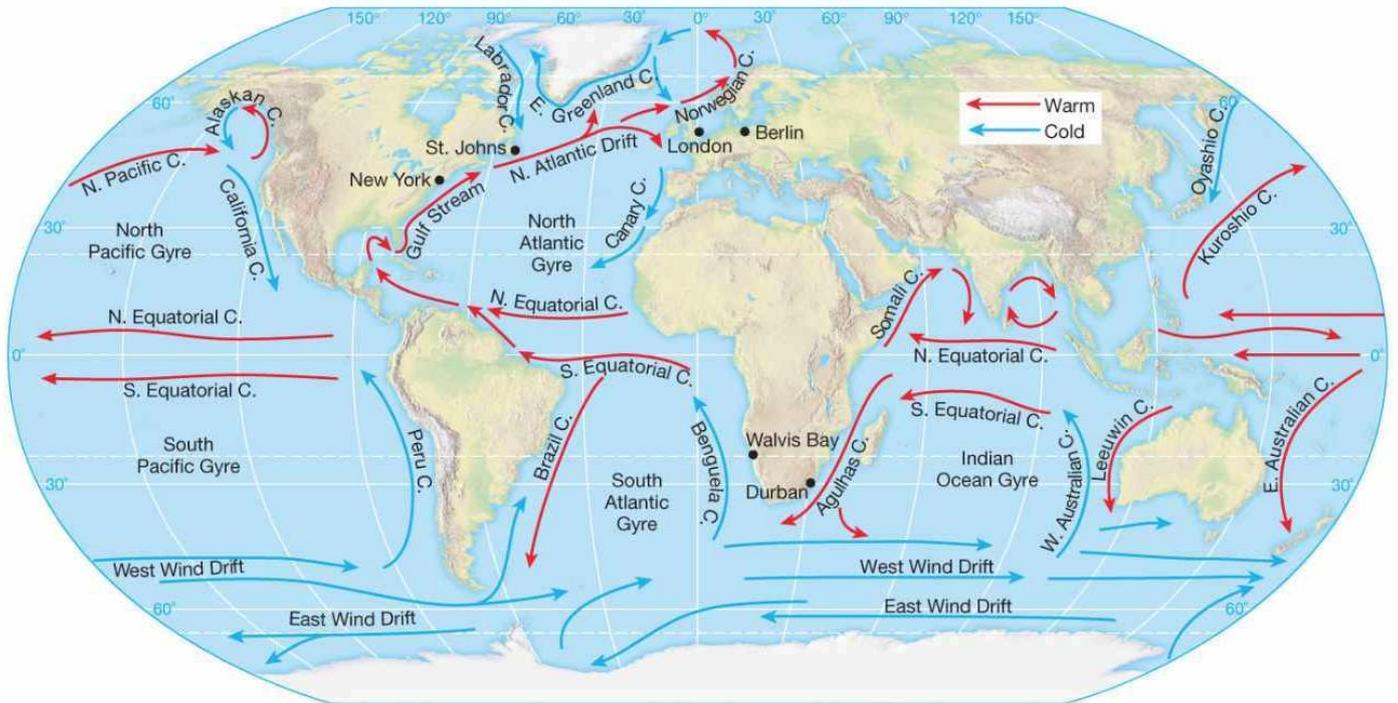
Les vents qui soufflent à la surface des mers et des océans entraînent les eaux de surface dans leur direction. L'effet du vent se fait ressentir jusqu'à une profondeur d'une centaine de mètres. Les vents à l'origine des courants de surface sont principalement les vents dominants : les vents d'est subtropicaux (les alizés), les vents d'ouest aux moyennes latitudes, ou les vents d'est polaires. (voir fiche circulation atmosphérique).

La vitesse de ces courants est variable et peut atteindre plus de 18km/h.

Le courant du Gulf Stream et celui du Labrador sont des exemples de courants de surface.



Fiches Modèles Spatiaux : principe d'échange thermique à l'échelle du globe par les courants marins



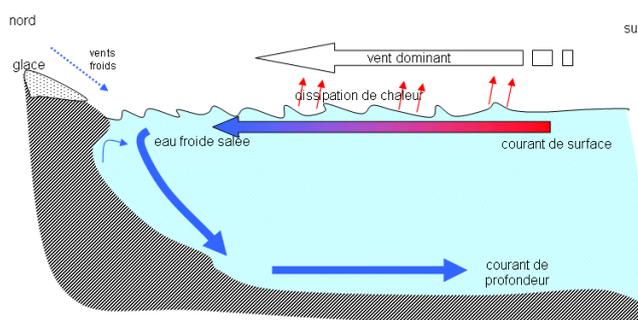
© 2013 Pearson Education, Inc.

2.2. Les courants profonds

Les vents n'ont plus aucune influence sur les mers et les océans en dessous d'environ 800 mètres de profondeur. Au-delà de cette profondeur, les mouvements d'eau se créent en raison de la **différence de densité** entre les diverses couches de l'océan. Cette différence de densité dépend de la **température** (l'eau plus froide est plus dense, et donc descend plus en profondeur) et de la **salinité** (l'eau plus salée est plus dense que l'eau douce). À l'échelle du globe, les courants marins de profondeur constituent la circulation océanique profonde (ou circulation thermohaline). Ces courants profonds se déplacent lentement, de seulement quelques mètres par jour.

Les courants de profondeur sont ceux qui assurent le maintien de la vie marine, lorsque l'eau froide et salée circule au fond des océans, elle emmène avec elle des nutriments comme le phosphore et l'azote (qui proviennent souvent des désintégrations de matières organiques) pour alimenter les phytoplanctons et les algues qui sont la base des chaînes alimentaires des océans.

courants de surface et courants profonds



Source : www.courantmarin.fr.st - Accueil

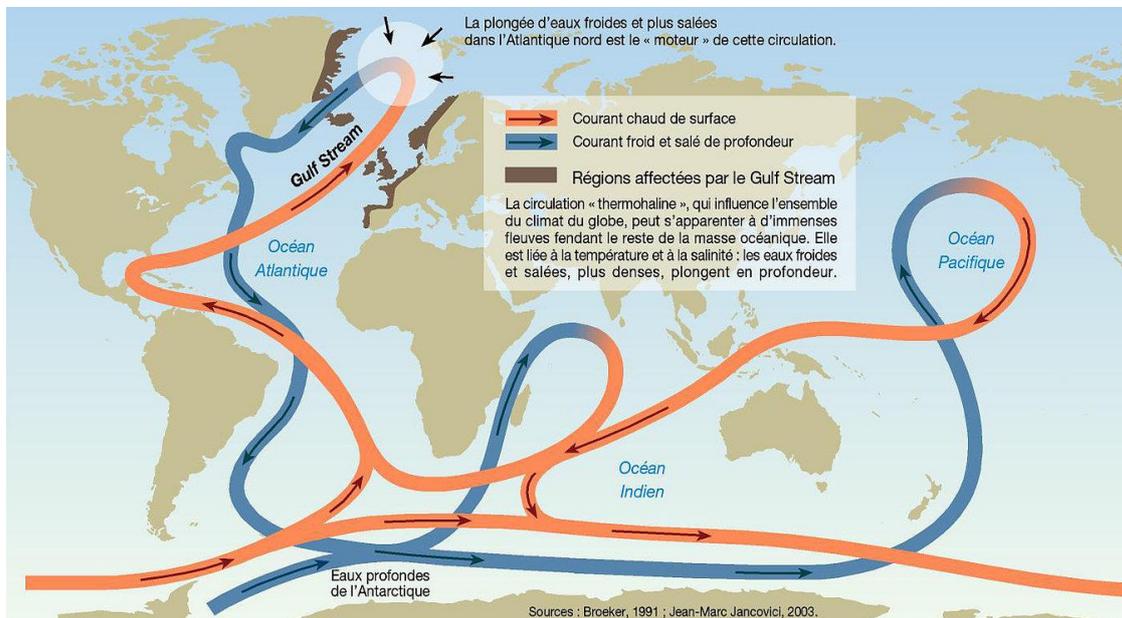


Fiches Modèles Spatiaux : principe d'échange thermique à l'échelle du globe par les courants marins

2.3. Le tapis roulant

Point important, les courants de surfaces et les courants profonds ainsi formés se trouvent interconnectés. On a alors introduit l'expression imagée de "**tapis roulant**" (conveyor belt) pour décrire le transport d'eau profonde de l'Atlantique vers le Pacifique et son retour en surface.

Les eaux de l'Atlantique Nord sont refroidies en hiver tandis que leur salinité augmente du fait de l'évaporation provoquée par le vent et la formation de glace de mer. Ces masses d'eau, devenues plus denses, plongent dans les profondeurs, puis sont entraînées vers l'Equateur et se dirigent ensuite vers l'océan Indien en passant entre l'Arctique et le continent Antarctique. Le retour de cette grande circulation se fait par l'intermédiaire de courants chauds proches de la surface. Il faut près d'un millier d'années pour parcourir ce circuit. Le processus peut ainsi recommencer.

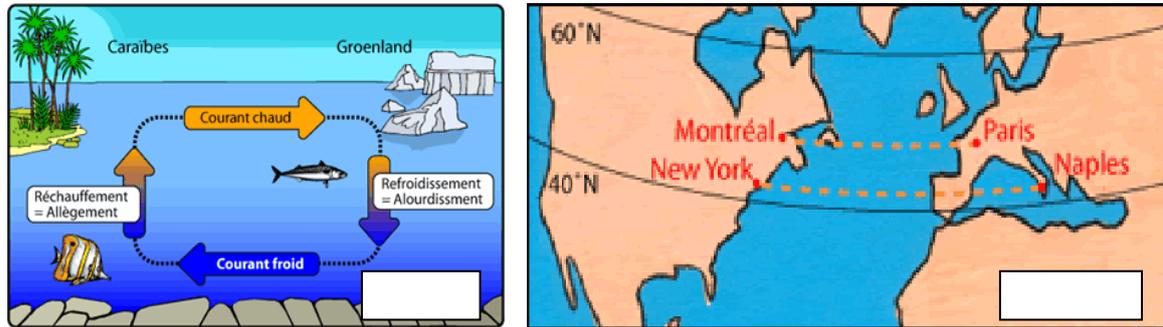


3. Le Gulf Stream et la dérive Atlantique nord (N. Atlantic Drift)

Le Gulf Stream est un des courants marins de surface. Il naît dans le Golfe du Mexique puis se dirige vers le nord. Au delà de Terre-Neuve, le Gulf Stream devient la dérive nord-atlantique et baigne tout l'ouest de l'Europe. Souvent assimilée au Gulf Stream, la dérive nord-atlantique est en fait une extension de ce courant marin. Elle désigne plus globalement le vaste déplacement des eaux du nord de l'Atlantique aspirées par la plongée des eaux froides et salées dans l'océan Arctique. Ces courants transportent des eaux relativement chaudes qui réchauffent l'atmosphère, donc le climat de l'Europe de l'Ouest. Ainsi Paris présente des hivers beaucoup plus cléments que Montréal alors que ces deux villes sont situées à la même latitude. Un courant de retour d'eaux froides en profondeur s'amorce alors, le tout formant un cycle.



Fiches Modèles Spatiaux : principe d'échange thermique à l'échelle du globe par les courants marins

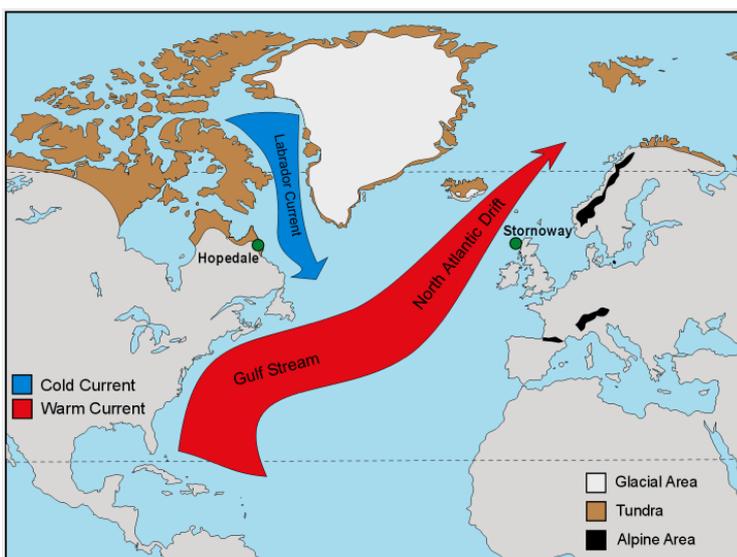


Note : La vitesse moyenne du courant est de 7 Km à l'heure environ et s'étend par endroits sur 150 Km de large et 1500 m de profondeur. Son débit est de 100 milliards de litres par seconde (= débit cumulé de tous les fleuves de la planète)

4. Le Labrador

Le courant du Labrador est un courant océanique froid de surface dans le nord de l'Atlantique. Il provient de l'Océan Arctique et se dirige vers le sud. Ce courant a pour conséquence un refroidissement des côtes orientales du Canada et de la Nouvelle-Angleterre. Les eaux de ces côtes sont inférieures de 7 à 10°C aux eaux, pour une latitude similaire, des côtes occidentales de l'Amérique du Nord et de l'Europe. L'eau du courant du Labrador étant moins salée, elle gèle aussi plus facilement ce qui explique que les côtes de l'Est canadien puissent être prises dans les glaces en hiver même à des latitudes assez basses. Au printemps et en été, ce courant charrie des icebergs, souvent détachés des glaciers du Groenland, vers l'Atlantique Nord et ses lignes maritimes.

La rencontre du Labrador avec l'eau plus chaude du Gulf Stream à hauteur de Terre-Neuve transforme cette zone de haut-fonds en une des zones les plus poissonneuses au monde.



<http://redact.eklablog.com/le-gulf-stream-son-role-dans-le-climat-mondial-a81147642>

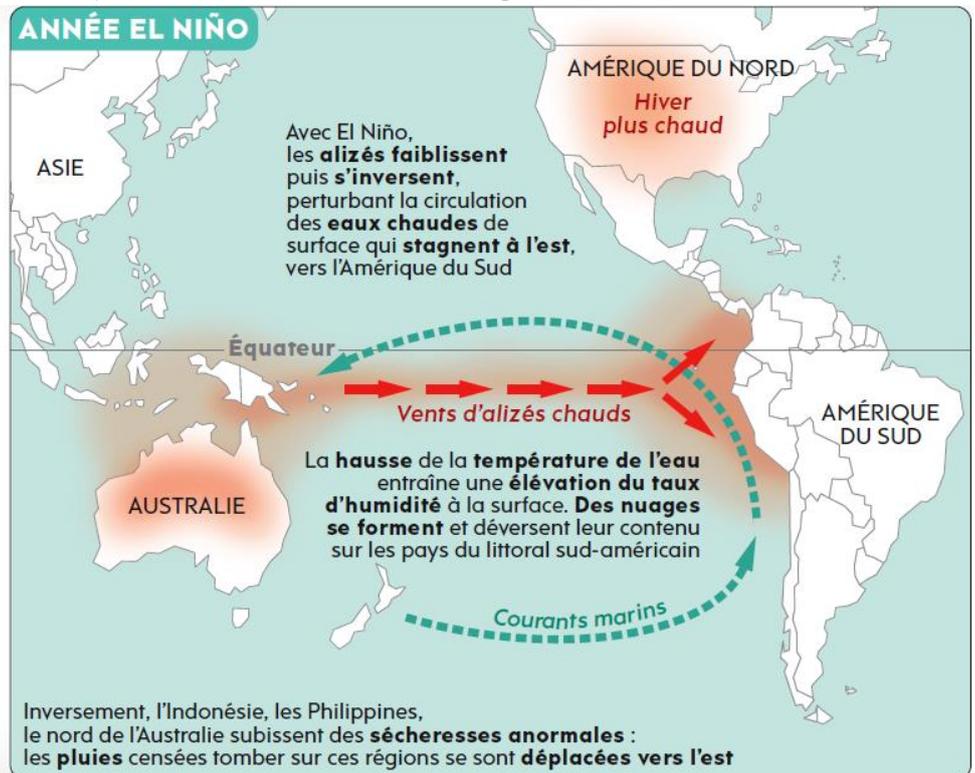
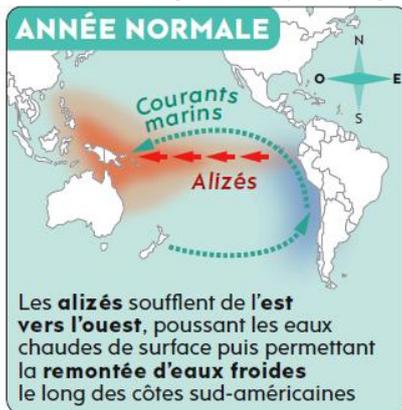


Fiches Modèles Spatiaux : principe d'échange thermique à l'échelle du globe par les courants marins

5. El Niño

El Niño (courant de l'Enfant Jésus, ainsi nommé parce qu'il apparaît peu après Noël) est une catastrophe climatique particulière. On peut dire qu'El Niño résulte d'un dérèglement atmosphérique que l'on arrive mal à expliquer et qui revient périodiquement.

C'est un grand courant marin qui survient exceptionnellement certaines années. Il se caractérise par une élévation anormale de la température de l'océan. Il apparaît en moyenne une ou deux fois par décennie le long des côtes péruviennes au début de l'été, vers décembre-janvier (hémisphère sud). La durée d'El Niño est en général d'environ 18 mois.



Les conséquences d'El Niño durant l'hiver 1997-1998

110 millions de personnes touchées

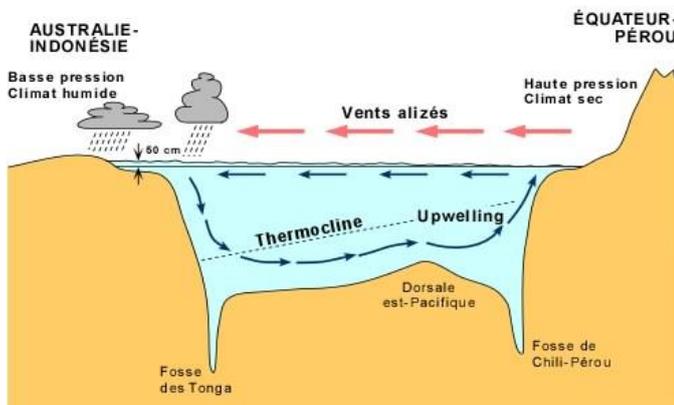
24 000 personnes ont trouvé la mort

40 milliards de dollars de dégâts, notamment dans l'agriculture et la pêche

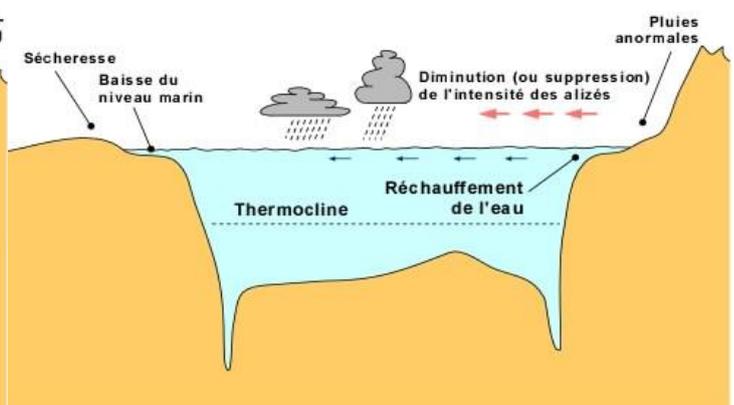
SOURCES : NATION UNIES

INFOGRAPHIE : L'HUMANITÉ

Sans l'effet El Niño



Avec l'effet El Niño



<http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s3/el.nino.html>