

## Nos océans, soupe de plastique ?

I. Objet de l'apprentissage : Observer, émettre des hypothèses, construire un raisonnement scientifique

II. Compétences :

a. Socles :

- Se poser des questions
  - Formuler des questions
- Construire une démarche scientifique
  - Définir l'objet de la recherche entreprise en formulant le problème posé
- Rechercher de l'information c'est
  - Lire une carte en utilisant une légende qualitative et quantitative
- Exploiter l'information et en vérifier la pertinence en fonction de la recherche entreprise
  - Situer l'information dans un cadre spatial et chronologique en s'aidant de repères
- Structurer les résultats de sa recherche, valider sa démarche de recherche
  - Organiser les résultats de sa recherche en produisant un texte bref, un schéma, un croquis
- Agir et réagir c'est
  - Prendre une part active à l'élaboration et à la réalisation d'un projet pour promouvoir la justice, la solidarité, le sens des responsabilités vis-à-vis des autres, de l'environnement et du patrimoine.
- Les savoirs faire
  - Localiser un lieu, un espace
- Les savoirs
  - Les composantes du paysage
    - Identifier le relief, végétation, impact de l'action humaine

b. Programme :

- L'Homme et l'environnement p 112
  - Réfléchir sur ses actions et sa façon de vivre
  - Mesurer et évaluer les conséquences de ses actes sur l'environnement
- Lire un paysage, une image géographique p134
  - Localiser un lieu sur une carte selon les quatre directions cardinales (N,S,E,O)

III. Objectif opérationnel de l'apprentissage

*A la fin de la leçon, l'élève sera capable de :*

- Mettre en place des hypothèses à documentaire vidéo ;
- Réaliser une recherche documentaire concernant un fait « d'actualité » et de mettre en place des hypothèses quant à la thématique étudiée ;
- Réaliser une expérience pour infirmer/confirmer les hypothèses ;
- Conclure et dégager les notions importantes de la leçon.

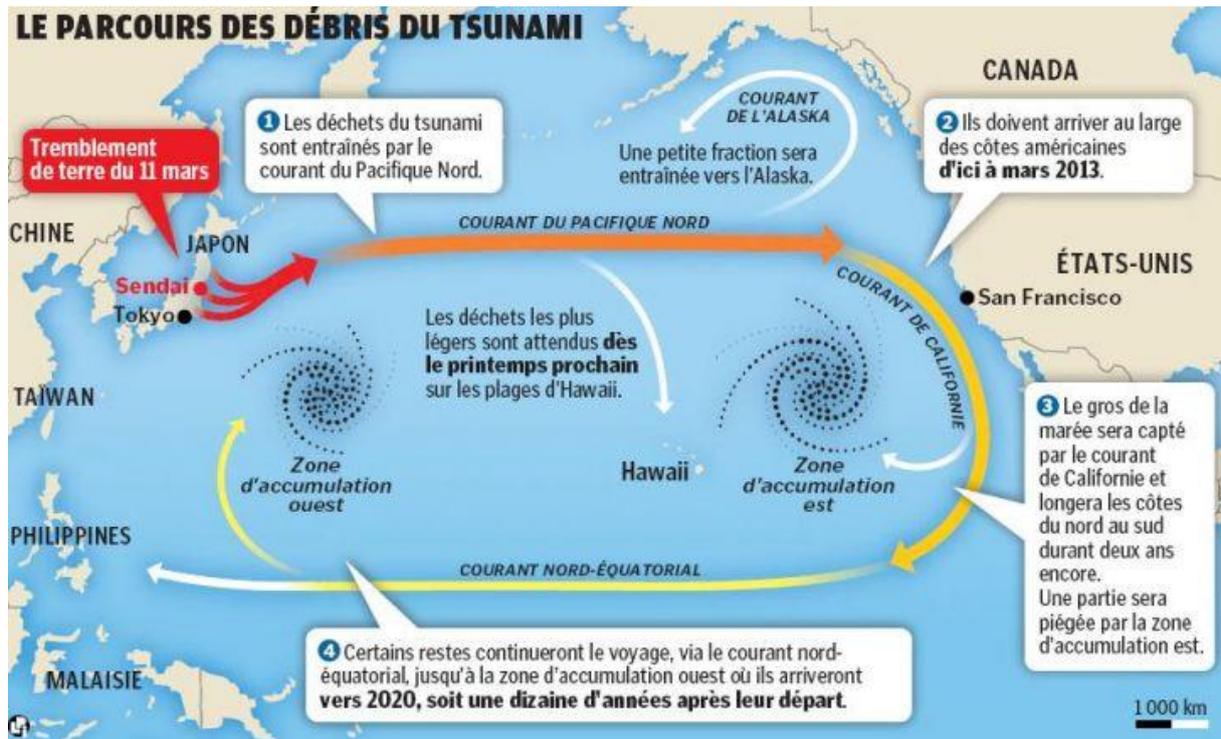
#### IV. Phase mobilisatrice : documentaire sur les îles Midway de Chris Jordan

- A présent nous allons visionner un documentaire qui a été filmé sur une île isolée et inhabitée du Pacifique – la montrer sur une carte.
- A la fin du documentaire, je vous distribue une bandelette reprenant des questions auxquelles vous allez tenter de répondre grâce à ce visionnage et à vos connaissances
  - Individuellement
    - Quel est ton ressenti sur cette vidéo ?
  - En sous-groupe (émission d'hypothèses)
    - Qui habite cette île ?
    - Hormis le sable, qu'est-ce qui recouvre cette île ?
    - D'après toi, d'où cela peut-il bien provenir ?
    - Comment a-t-on pu retrouver cela si loin en mer ?
  - Bilan en groupe-classe et reprise au tableau des grandes hypothèses

#### V. Investigation : recherche documentaire

- Pour comprendre comment ces déchets sont arrivés si loin en mer, je vous distribue un document à analyser. Ici nous prenons l'exemple des déchets entraînés en mer à la suite du tsunami au Japon
- Bandelette à distribuer aux enfants et à coller dans le cahier d'expérimentation
  - Place l'île sur la carte du document (Nord-Ouest des îles Hawaï) : individuellement
  - En sous-groupe
    - De quoi nous parle ce document ?
    - Te souviens-tu de l'année de cette catastrophe ?
    - Grâce à quoi les déchets semblent-ils se déplacer dans l'océan ?
    - Comment peuvent se créer les zones d'accumulation ?
- Chaque sous-groupe présente ses hypothèses à la classe

c. [AFP](#)



Retour sur la vidéo : préciser que le tsunami est un exemple parmi tant d'autres qui fait que l'on retrouve des déchets au milieu de l'océan. Ceci pour éviter de penser que si le tsunami n'avait pas eu lieu nous n'aurions pas retrouvé ces déchets sur les îles Midway.

## VI. Expérimentation et résultats observés

Pour valider ou non les hypothèses que vous avez émises, je vais vous proposer de réaliser deux expériences pour lesquelles vous ferez un compte rendu.

### 1. Le déplacement :

*Matériels :*

- Deux bouteilles plastiques
- Deux pailles
- Mastique ou gros scotch
- Une pince
- Sirop de menthe et de grenadine
- Bouilloire
- Glaçons

*Mise en place et expérience :*

1. Pincer les pailles
2. Remplir la bouteille de gauche avec du sirop de grenadine
3. Remplir la bouteille de droite avec du sirop de menthe
4. Enlever la pince entre les deux bouteilles

- a. L'eau des deux bouteilles est au même niveau et à la même température, il ne se passe rien
5. Vider les bouteilles
6. Pincer les pailles
7. Remplir la bouteille de gauche avec du sirop de grenadine, cette fois l'eau est chaude
8. Remplir la bouteille de droite avec du sirop de menthe, l'eau est toujours à température ambiante
9. Une fois les deux bouteilles remplies, enlever les pinces aux pailles
  - a. L'eau circule entre les deux bouteilles
  - b. L'eau chaude est moins « dense » donc se retrouve au-dessus, de l'eau froide.
  - c. On observe donc bien un déplacement des masses d'eau, ici selon la température de l'eau
  - d. Idem avec la salinité, plus l'eau est chargée de sel, plus elle est dense, donc plus elle est en profondeur.



*Rapport d'observation :*

1 .

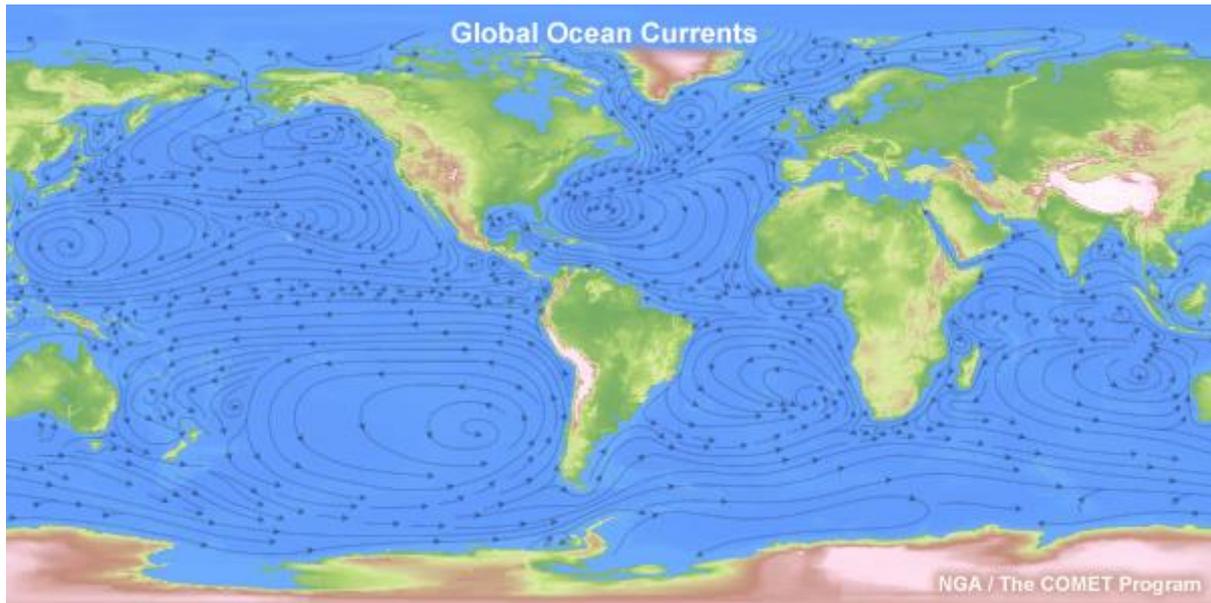
- Qu'a t-on mis dans chacune des bouteilles ?
- La température de l'eau est-elle la même dans les deux bouteilles ?
- Que se passe-t-il quand on enlève la pince des pailles ?

2.

- Qu'a t-on mis dans chacune des bouteilles ?
- Quelle est la différence, dans le dispositif, avec l'expérience précédente ?
- Que se passe-t-il quand on enlève la pince des pailles ? Pourquoi ?
- Cela valide t'il tes hypothèses de départ ?

On observe un atlas des courants océaniques pour montrer que le phénomène observé via cette expérience est bien réel à l'échelle mondiale, il existe une multitude de courants océaniques. On peut montrer ces courants dans des atlas.





<http://mysciencespace.com/Oceans/print.htm>

## 2. L'agglomération

*Matériels :*

- Un lavabo
- Des boules de frigolite

*Mise en place et expérience :*

1. Remplir un lavabo d'eau
2. Déposer à la surface de l'eau, des morceaux de frigolite
3. Enlever le bouchon du lavabo
  - a. Le lavabo se vide en créant un tourbillon (vortex) qui fait s'agglomérer les morceaux de frigolite
  - b. On voit apparaître ce tourbillon

*Rapport d'observation :*

- Quelle est la première étape de cette expérience ?
- Qu'avons-nous mis en surface ?
- Que se passe-t-il quand nous débouchons le lavabo ?
- Cela confirme-t-il tes hypothèses ?

## VII. Conclusion

- Nos hypothèses sur la mise en place du déplacement et des zones d'accumulations sont-elles validées ?
- Cela nous permet-il d'expliquer la présence de déchets sur des îles inhabitées comme celles du documentaire ? Pourquoi ?

- Synthèse : deux types de phénomènes constatés, le déplacement et l'agglomération

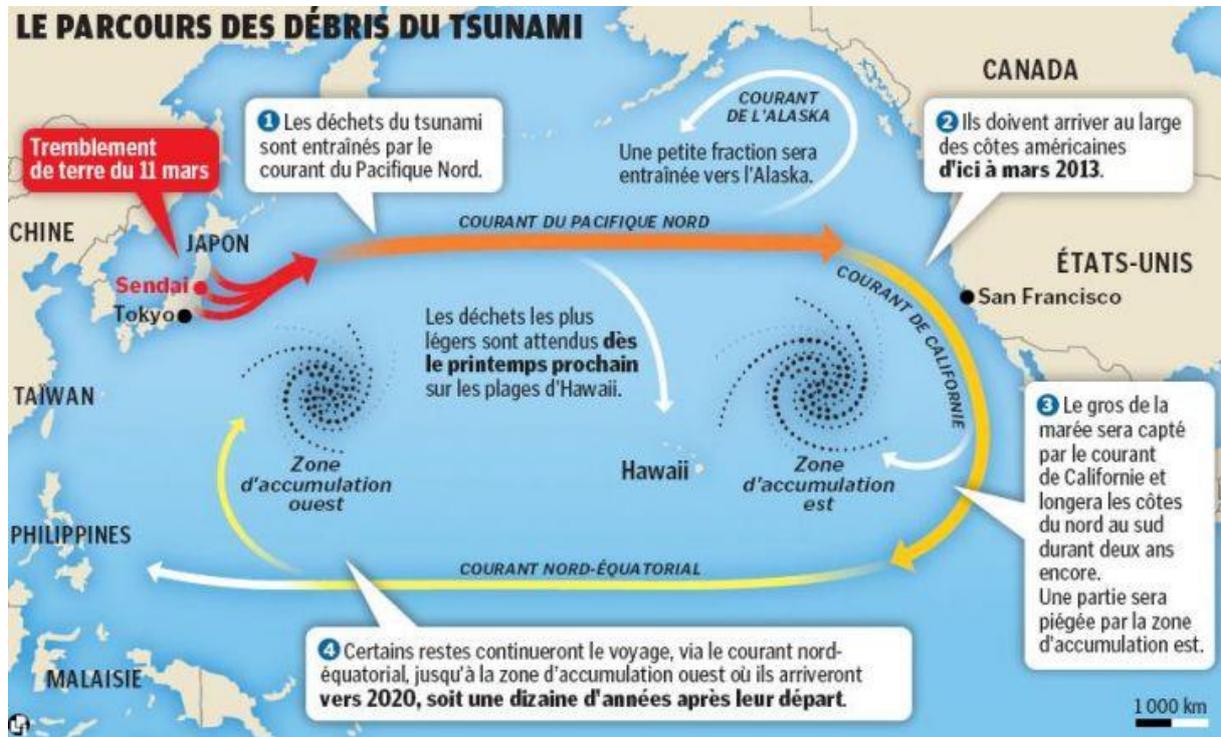
### VIII. Matériels

- Deux bouteilles plastiques
- Deux pailles
- Mastique ou gros scotch
- Une pince
- Sirop de menthe et de grenadine
- Bouilloire
- Glaçons
- Un lavabo
- Des boules de frigolite
- Atlas : carte des courants marins p 178
- Planisphère

### IX. Trace

- Ressenti vidéo
- Hypothèses sur déchet tsunami
- Rapport d'observation
- Conclusion

## Nos océans, soupe de plastique ?



- Place l'île sur la carte du document
- De quoi nous parle ce document ?
- Te souviens-tu de l'année de cette catastrophe ?
- Grâce à quoi les déchets semblent-ils se déplacer dans l'océan ?
- Comment peuvent se créer les zones d'accumulation ?

**Expérience 1 :**

*Rapport d'observation*

1 . .....

- Qu'a-t-on mis dans chacune des bouteilles ?
  
- La température de l'eau est-elle la même dans les deux bouteilles ?
  
- Que se passe-t-il quand on enlève la pince des pailles ?

2 . .....

- Qu'a-t-on mis dans chacune des bouteilles ?
  
- Quelle est la différence, dans le dispositif, avec l'expérience précédente ?
  
- Que se passe-t-il quand on enlève la pince des pailles ? Pourquoi ?
  
- Cela valide t'il tes hypothèses de départ ?

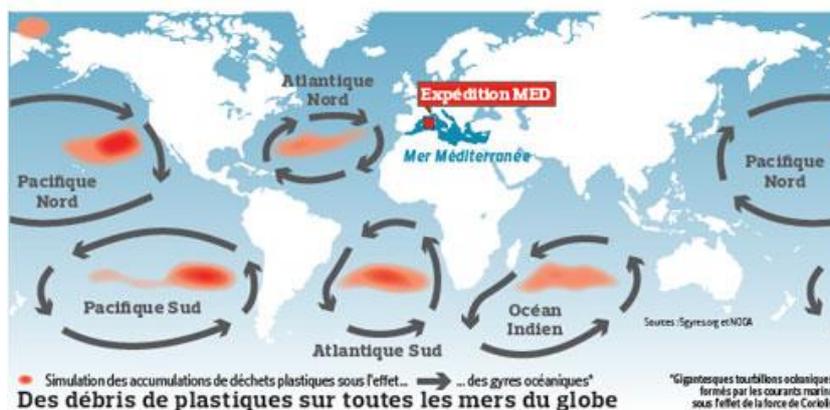
## **Expérience 2 :**

### *Rapport d'observation*

- Quelle est la première étape de cette expérience ?
- Qu'avons-nous mis en surface ?
- Que se passe-t-il quand nous débouchons le lavabo ?
- Cela confirme-t-il tes hypothèses ?

## **Mes conclusions**

- Nos hypothèses sur la mise en place du déplacement et des zones d'accumulations sont-elles validées ?
- Cela nous permet-il d'expliquer la présence de déchets sur des îles inhabitées comme celles du documentaire ? Pourquoi ?



<http://environnement.lefigaro.fr/oiseaux-marins.html>

## d. LES COURANTS MARINS

Ces courants marins majeurs sont comme d'immenses autoroutes qui sillonnent la planète, composés alternativement de courants chauds qui restent en surface et de courants froids qui plongent en profondeur allant jusqu'à 1 500 mètres. Cette circulation océanique a un grand impact sur le climat de la terre. La fonte rapide de la calotte glaciaire est susceptible de changer la nature et la direction de ces courants. Ces changements amèneraient des variations de température et des précipitations dans certaines régions du globe.

### LA CIRCULATION OCÉANIQUE

- LA DYNAMIQUE DE L'OCEAN
- LE GULF-STREAM

### LES ÉCHANGES DE CHALEUR OCÉAN ET ATMOSPHÈRE LES EFFETS DES VARIATIONS DE L'OCÉAN SUR LE CLIMAT

- LA SALINITE DE L'OCEAN
- LA TEMPERATURE DE L'OCEAN
- LA HAUTEUR HEBDOMADAIRE DE  
LA SURFACE DE L'OCEAN

### L'OCÉAN CONTROLE LE GAZ CARBONIQUE

## LA CIRCULATION OCÉANIQUE

- LA DYNAMIQUE DE L'OCEAN

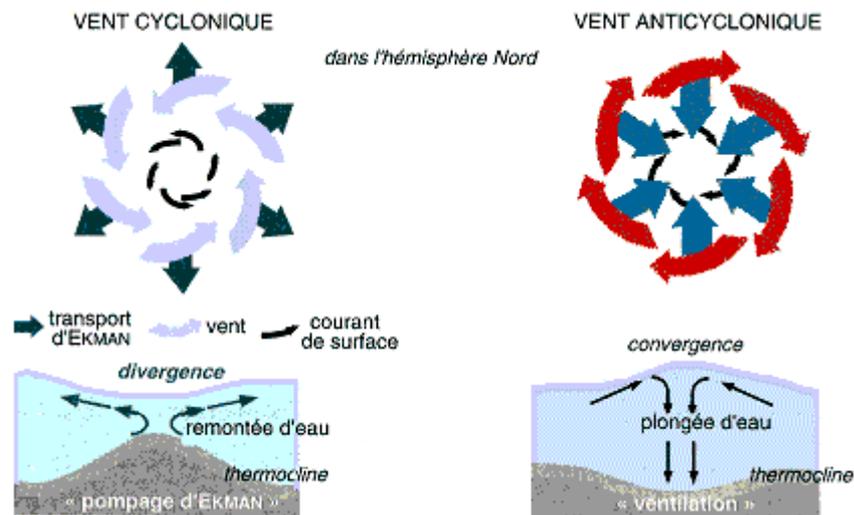
L'océan couvre 71 % de la surface de la Terre (soit près de 361 millions de km<sup>2</sup>) se qui représente 1,322 milliard de km<sup>3</sup> d'eau !

La dynamique des océans est surtout animée par la circulation atmosphérique et la rotation de la Terre. La pression et surtout le vent expliquent dans une mesure notable l'existence et la direction des courants de la surface. Les mouvements de ces derniers sont liés aussi à la densité de l'eau, qui varie selon la température et la salinité.

La théorie Ekman permet d'expliquer la raison pour laquelle les courants décrivent des mouvements cellulaires. Des phénomènes de divergences et de convergences sont provoqués par l'effet du vent et de la déviation de [Coriolis](#).

- Lorsqu'on a un vent d'origine anticyclonique (tournant dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord), l'eau s'accumule (convergence) au centre. Alors pour compenser l'élévation de la surface, la thermocline plonge en profondeur.
- Lors des vents dépressions (tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord) le phénomène s'inverse, ce qui provoque un mouvement ascendant de l'eau de mer et une remontée de la thermocline : c'est le pompage d'Ekman.

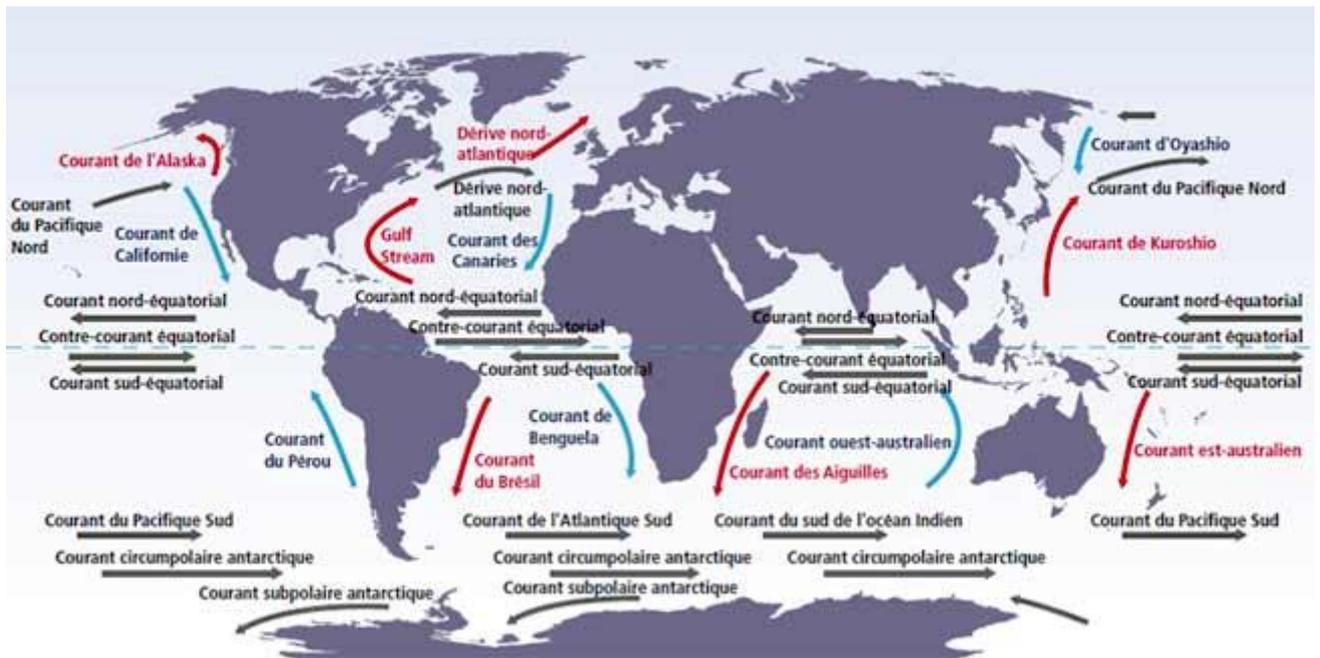
Fréquemment des remontées d'eaux ([upwelling](#)) près des côtes Portugal, de la Mauritanie, du Pérou... ont lieu pour renouveler l'eau de la surface qui est chassée au large par les vents.



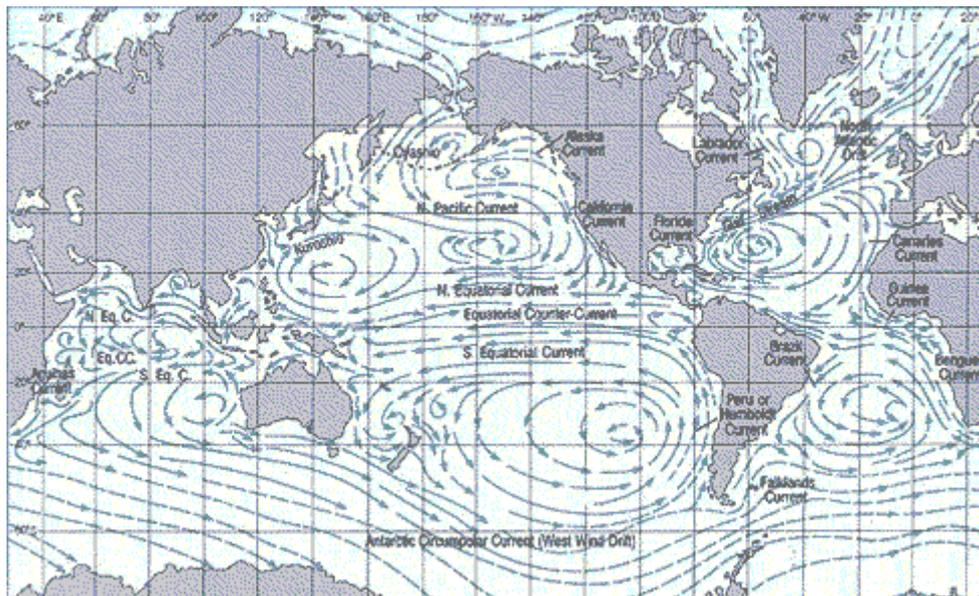
- LA CIRCULATION DE L'OCEAN

On connaît différents courants marins :

- Le premier est le courant océanique horizontale, qui est dû aux vents comme [les Alizés](#), Cinquantièmes Hurlants... et à la rotation de la Terre. Parmi ces courants il y a [le Gulf Stream](#) et le Courant du Labrador dans l'Atlantique nord, le Kuroshio et bien d'autres dans le Pacifique comme on peut le voir sur la carte de la circulation océanique en surface.



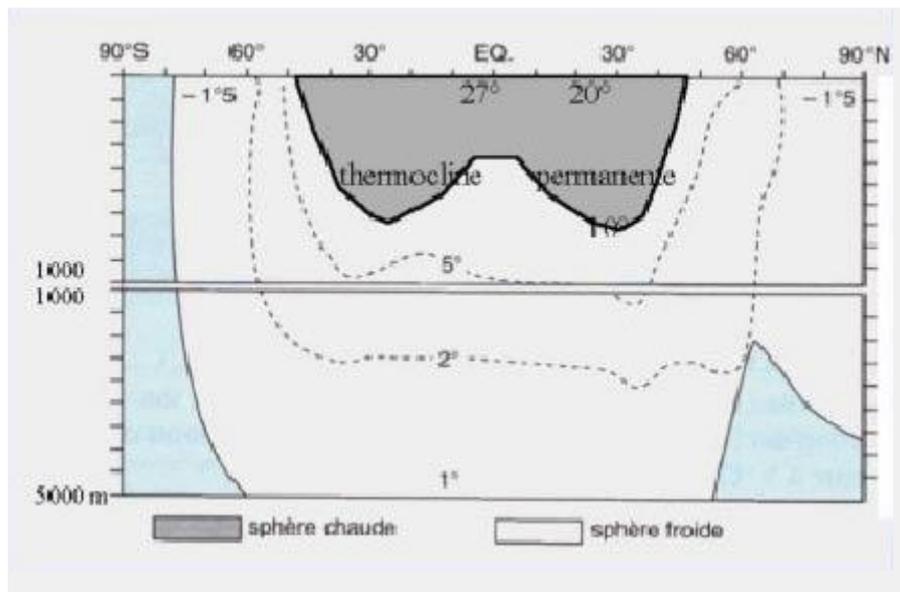
### Les courants océaniques



[Cliquez ici pour agrandir cette carte de la circulation océanique en surface](#)

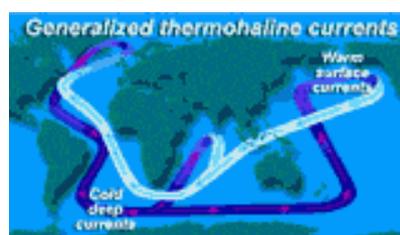
- La deuxième circulation, ce sont les courants qui plongent vers les profondeurs pour remonter vers la surface des océans. Les différences de températures (l'eau froide est plus dense que l'eau chaude) et/ou de salinité (l'eau salée est plus dense que l'eau douce) entre les différentes couches de l'océan, entrent en jeu dans leurs mouvements. Quand la circulation horizontale amène de l'eau dense au-dessus d'une couche qui l'est moins, l'eau de surface plonge alors vers les profondeurs et met en mouvement une circulation "verticale" comme c'est le cas dans l'Atlantique nord :

- Entre la couche superficielle chaude et une couche plus profonde, froide on a une "rupture" nommée la thermocline se situant entre 10 et 800 mètres de profondeur. Des courants qui prennent place dans cette couche superficielle suite aux variations de la thermocline (qui change lentement de profondeur avec divers processus, comme par exemple [El Niño](#)) sont appelées la "circulation thermocline".



- Enfoncement thermocline dans boucle giratoire (sphère chaude)
- Température moins variable dans sphère froide (circulation thermohaline)

- On a la circulation thermohaline qui est une circulation à très grande échelle et qui brasse l'ensemble des bassins océaniques. Dans l'Atlantique nord, le courant arrive dans la Mer de Norvège et du Labrador où de la glace de mer se forme. Le taux de salinité des eaux est plus élevé, l'eau froide, plus dense, plonge dans les profondeurs de l'Océan Atlantique le long des côtes américaines Nord et Sud, traverse l'Atlantique Sud pour pénétrer dans l'Océan Indien. Puis une partie des eaux remonte à l'ouest de l'Australie et le reste dans le Pacifique Sud. Dans le Pacifique Nord les eaux refont surface en traversant les zones tropicales où elles se réchauffent.



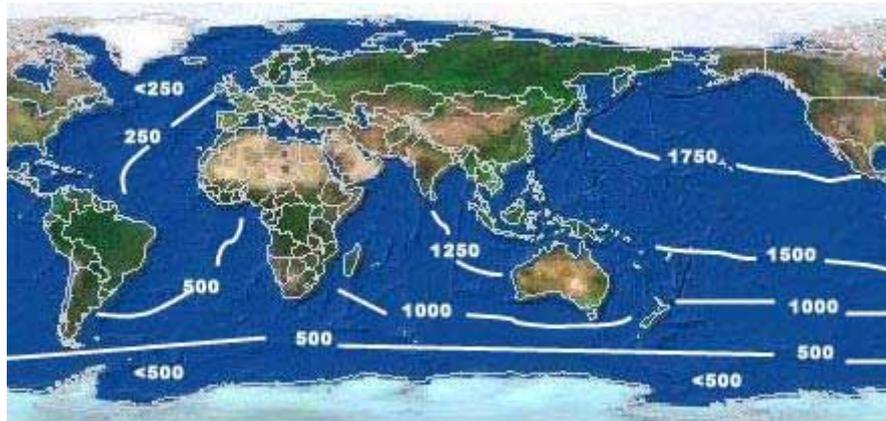
## La circulation de la thermohaline



1. *Le Gulf Stream (et sa prolongation, la dérive d'Atlantique nord) apportent de l'eau chaude et salée au nord-est de l'Atlantique, en chauffant l'Europe de l'ouest.*
2. *L'eau se refroidit, se mélange à de l'eau froide venant de l'océan arctique, et devient si dense qu'elle descend, au sud et à l'est du Groenland.*
3. *Si on va plus loin, on voit que ce courant fait partie d'un plus grand système, en reliant l'Atlantique nord...*
4. *... l'Océan atlantique tropical...*
5. *... l'Océan atlantique du sud...*
6. *... les océans pacifiques indiens et...*
7. *... l'océan méridional. Davantage de descente de l'eau dense se produit près de l'Antarctique.*
8. *Si nous regardons au-dessous de la surface, on trouve deux régions avec d'importantes descentes (Sinking) s'étendant sous la surface de l'océan....*
9. *...affectant les océans de presque toute la Terre à une profondeur de 1000 m et en-dessous...*
10. *L'eau froide et dense graduellement chauffée, revient à la surface des océans.*
11. *Cette circulation en boucle fermée, est nommée la circulation de la thermohaline.*

En profondeur, le courant connaît une circulation caractérisée par sa lenteur (souvent de 15 à 25 cm / seconde). L'eau qui remonte le Pacifique Nord est la même que celle qui est descendue de l'Atlantique Nord il y a quelques centaines ou milliers d'années.

Les océans peuvent être assimilés à la «mémoire à long terme» du climat. La vapeur d'eau demeure dans l'atmosphère pendant 10 ans en moyenne (avant de se déplacer vers une autre partie de la biosphère), mais la durée moyenne de «résidence» de l'eau dans les océans serait d'environ 3 000 ans.



*L'âge des eaux profondes de l'océan vers 3000 m. Cette âge est calculé à partir de la décroissance de concentration du  $^{14}\text{C}$  (D'après Duplessy, 1996)*

<http://la.climatologie.free.fr/ocean/ocean.htm>