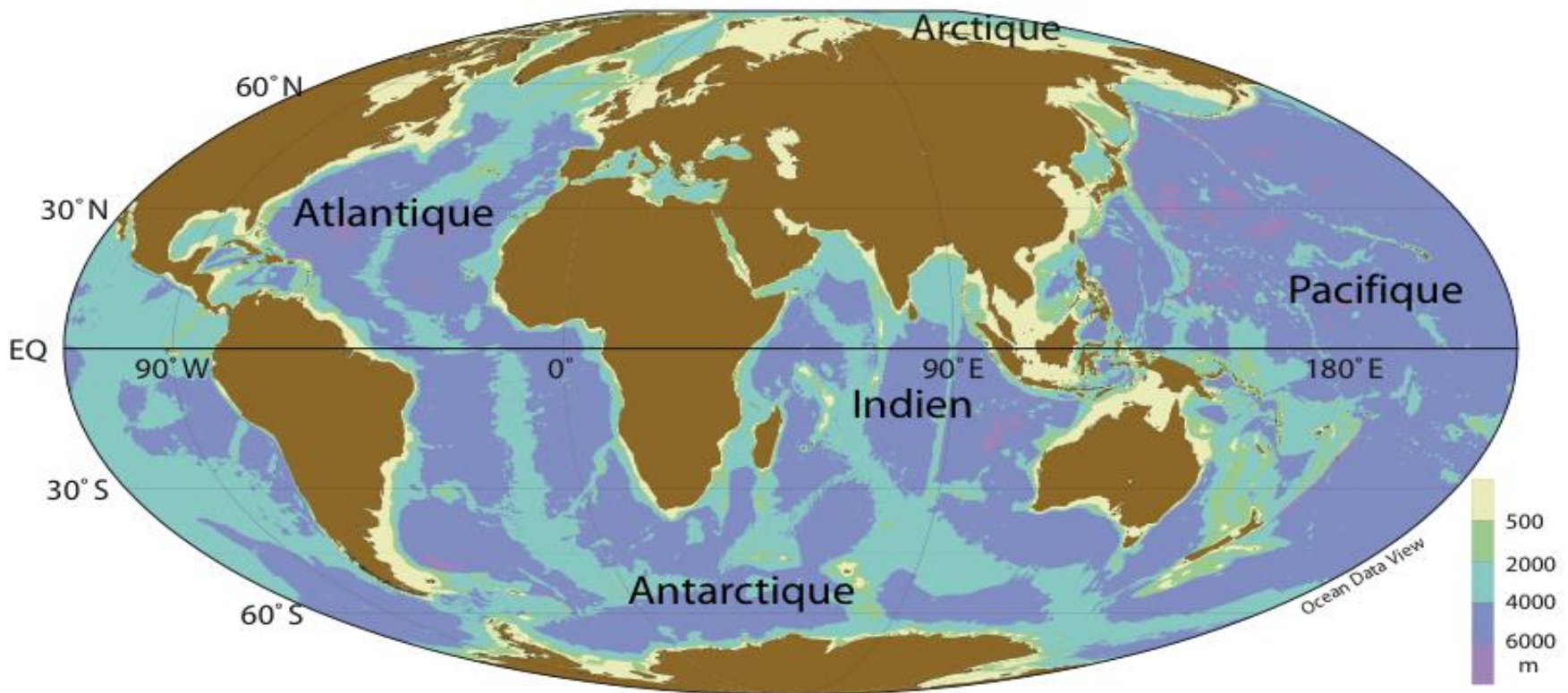
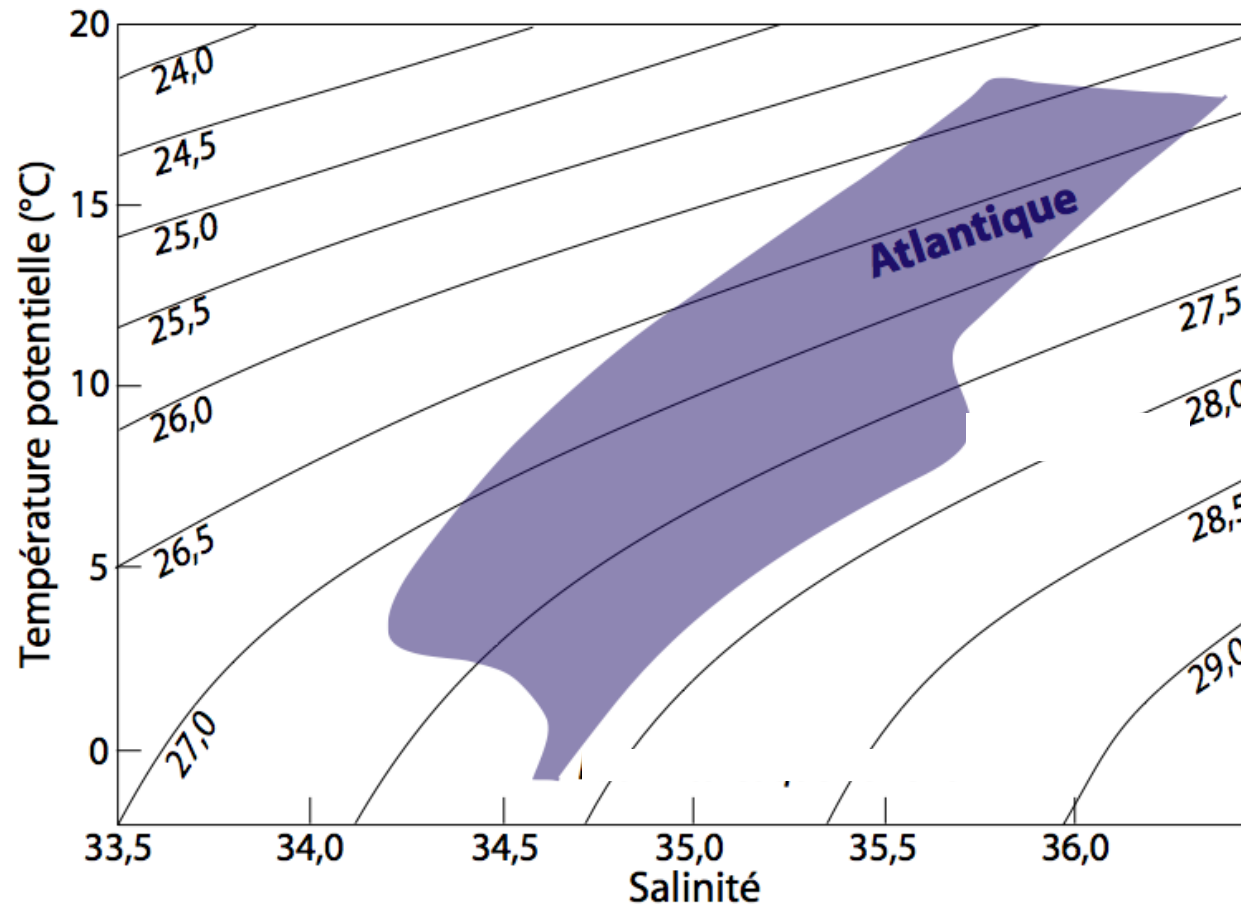


# Comparaisons entre les océans



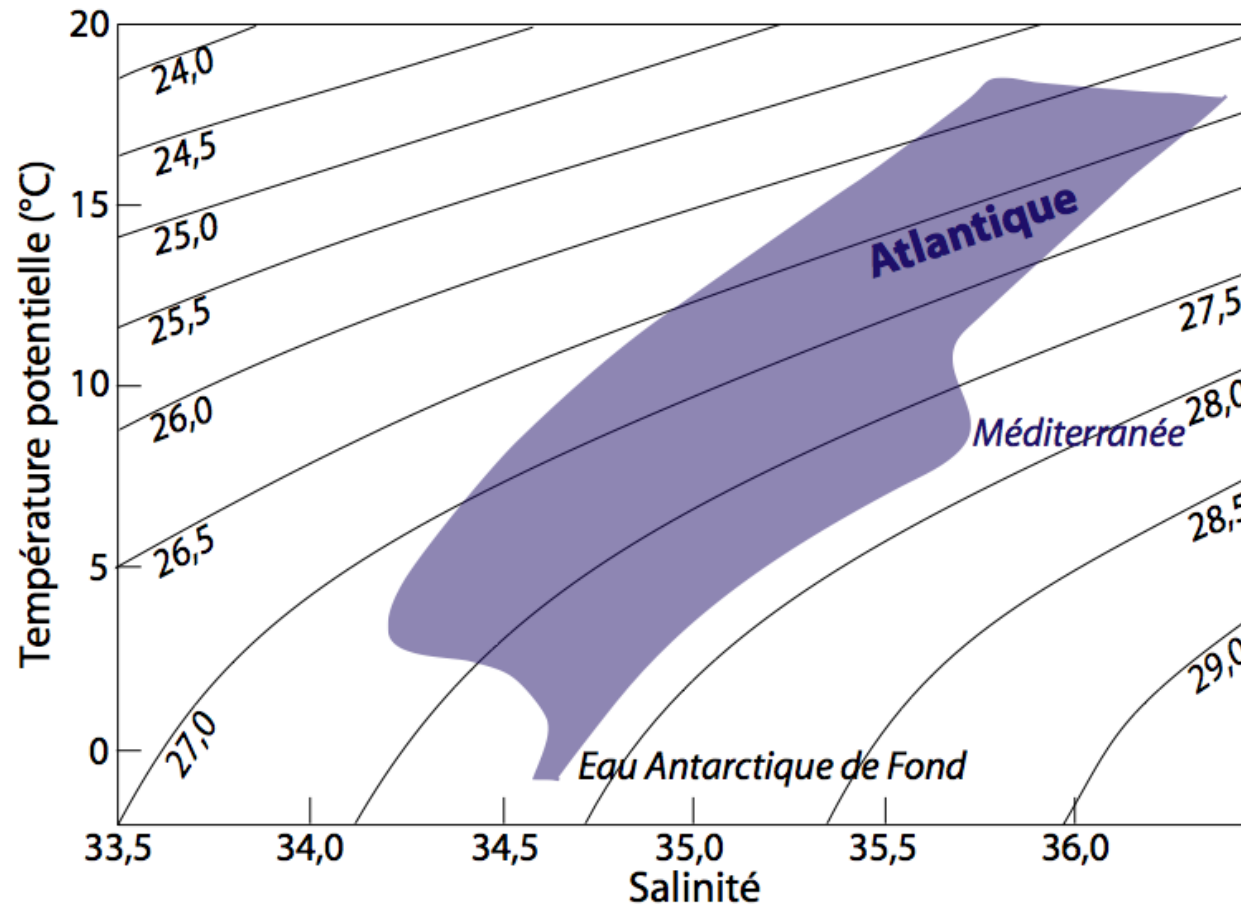


Comparaison des caractéristiques  $\theta$ -S  
entre les océans Atlantique, Indien, Pacifique



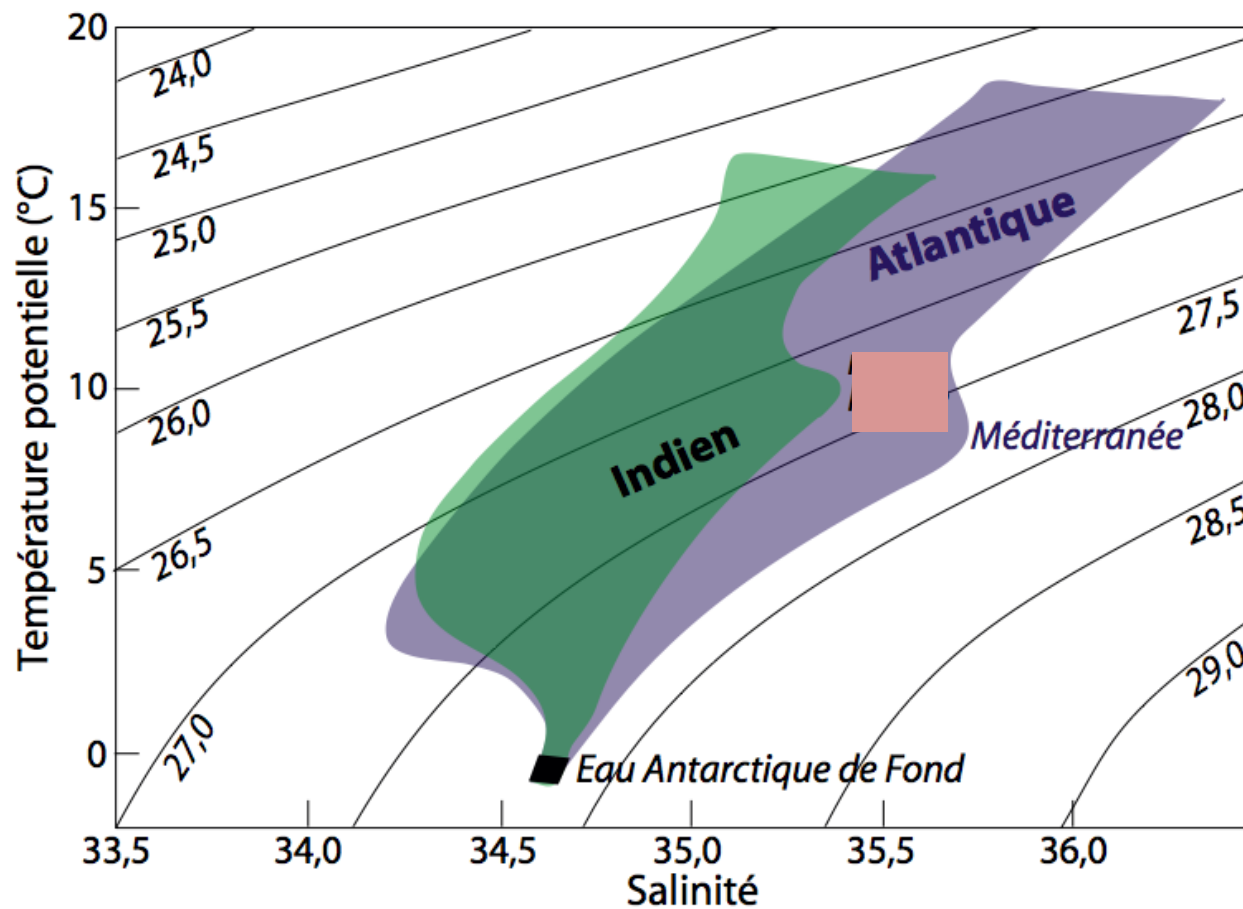


Comparaison des caractéristiques  $\theta$ -S  
entre les océans Atlantique, Indien, Pacifique



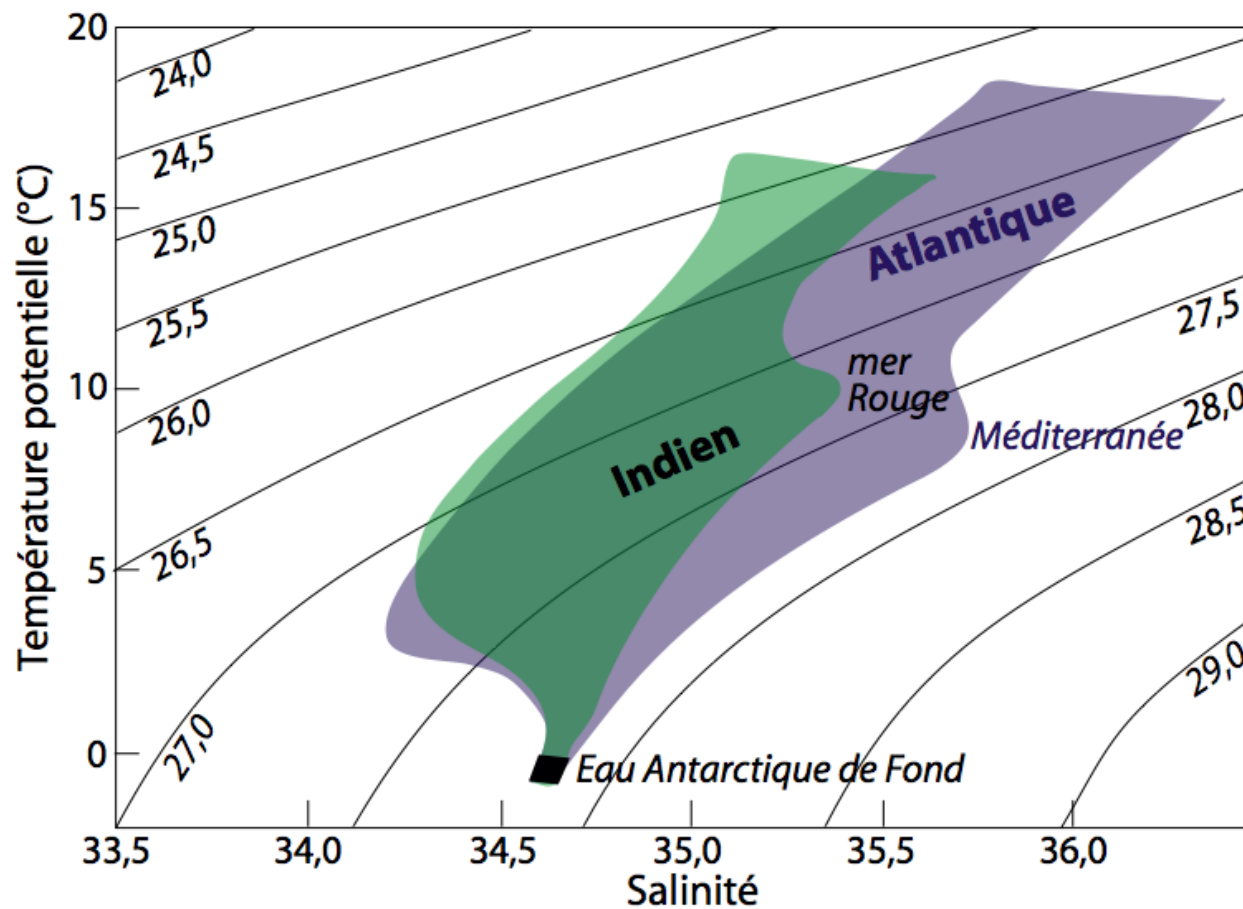


## Comparaison des caractéristiques $\theta$ -S entre les océans Atlantique, Indien, Pacifique



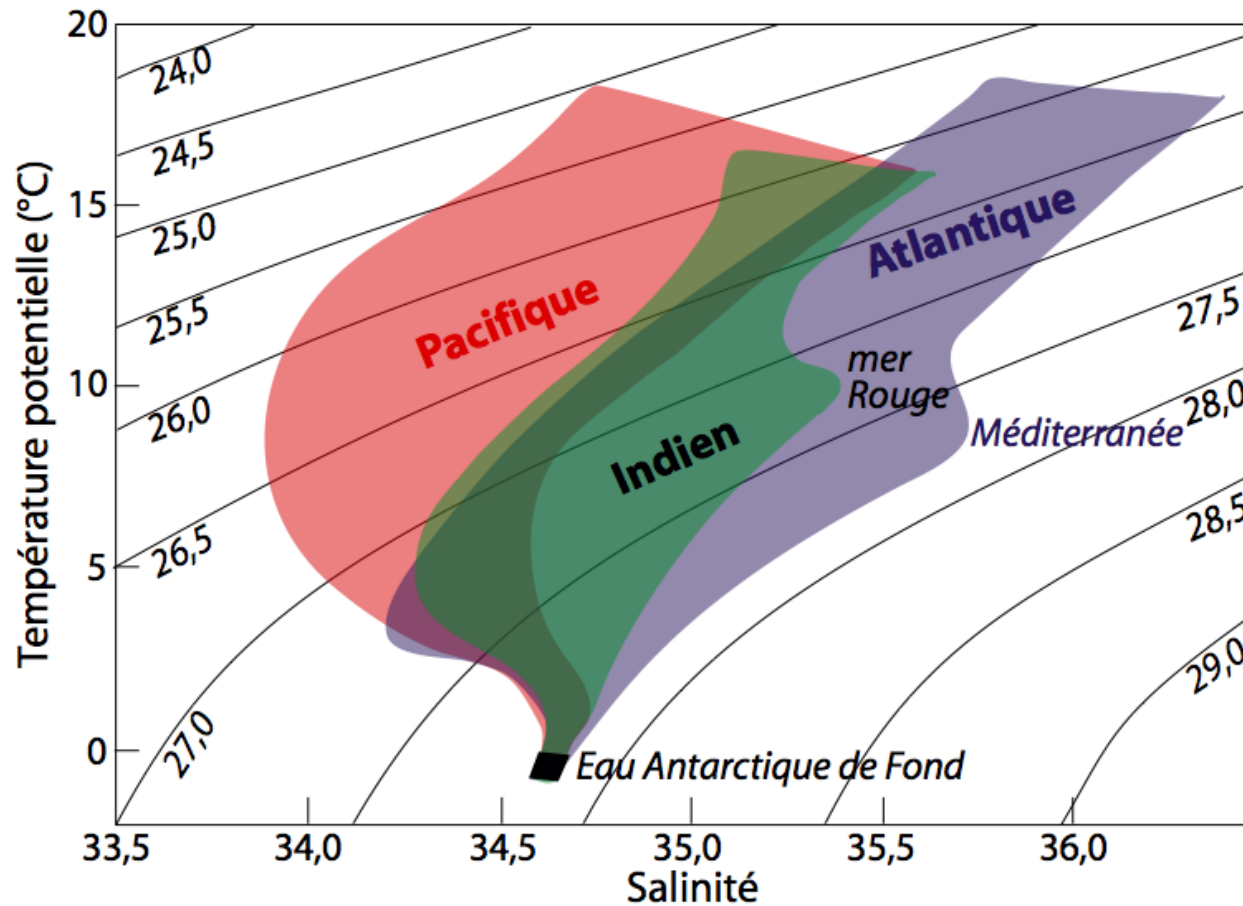


## Comparaison des caractéristiques $\theta$ -S entre les océans Atlantique, Indien, Pacifique



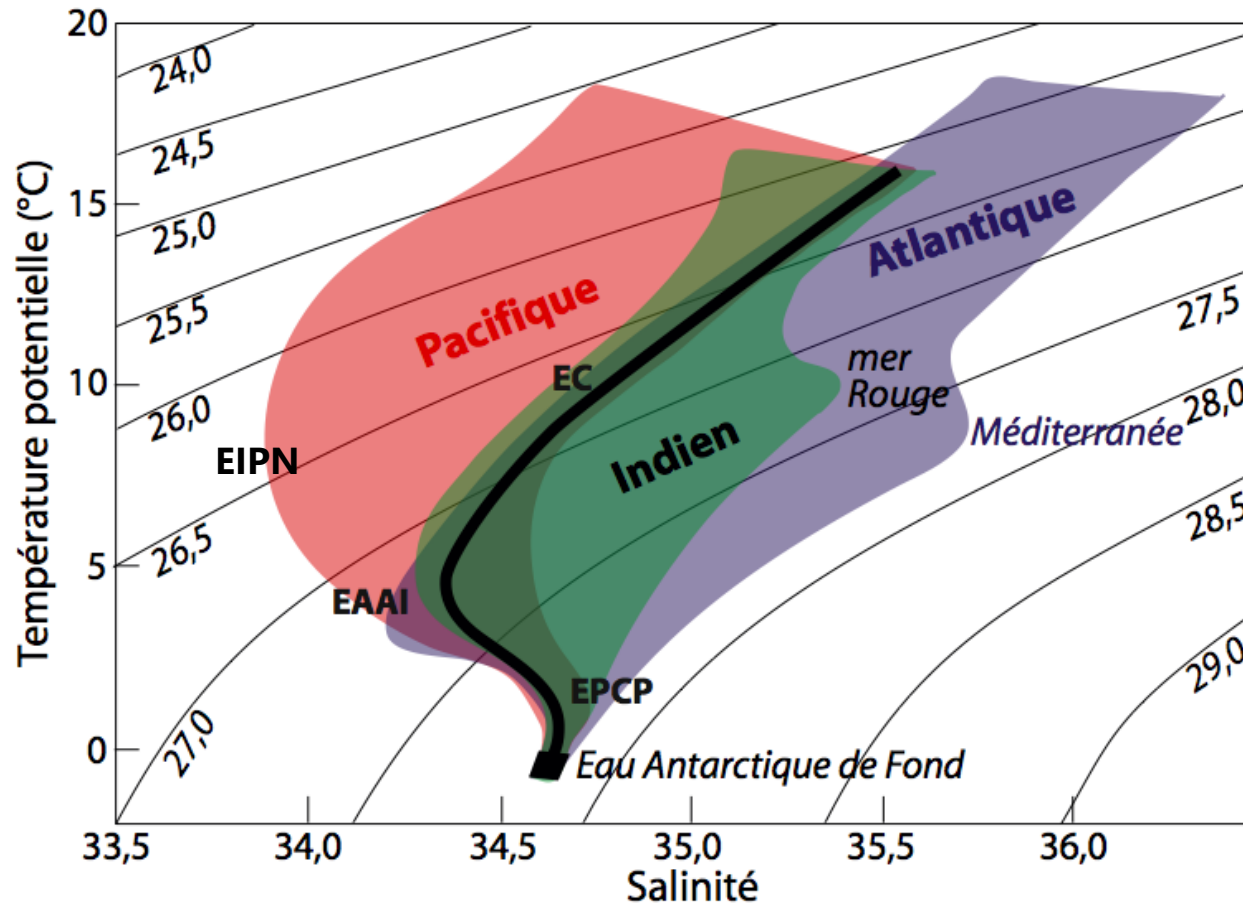


Comparaison des caractéristiques  $\theta$ -S  
entre les océans Atlantique, Indien, Pacifique



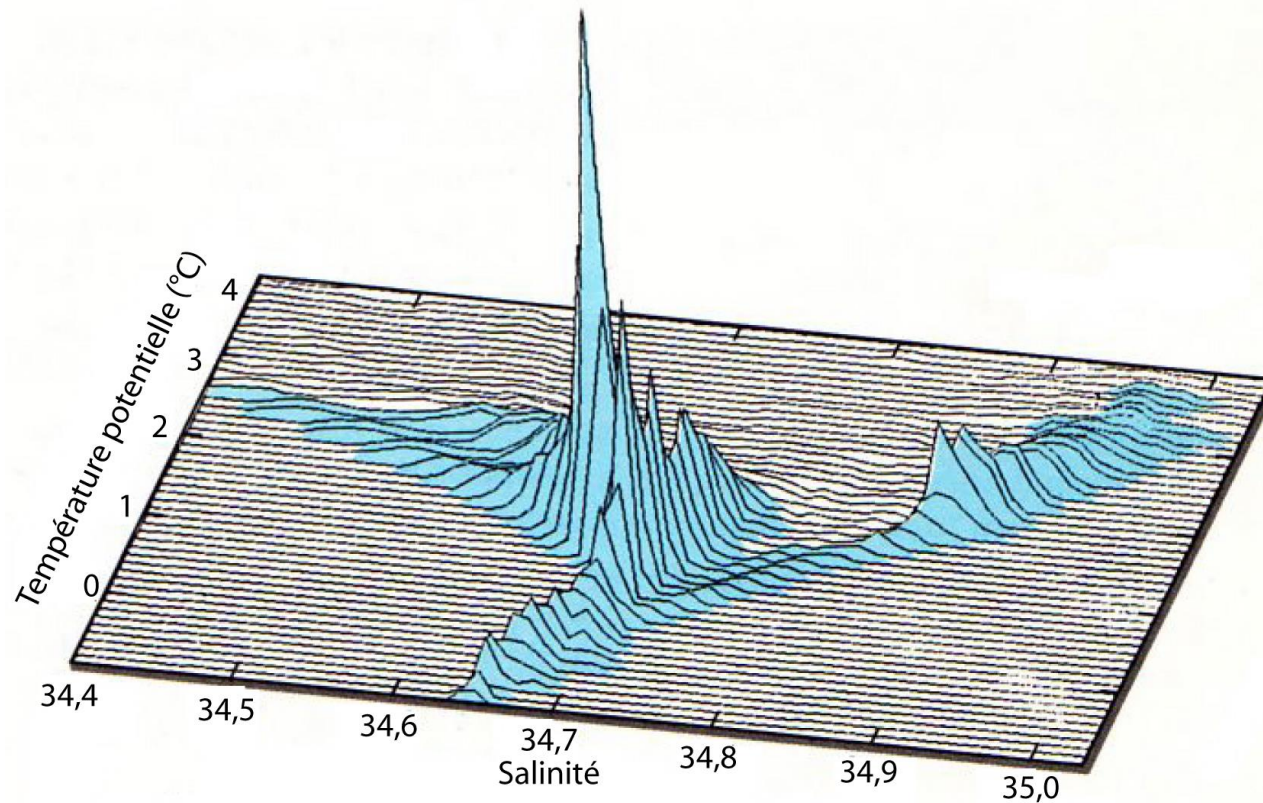


Comparaison des caractéristiques  $\theta$ -S  
entre les océans Atlantique, Indien, Pacifique  
et principales masses d'eau





Variation en volume des caractéristiques T et S des masses d'eau profondes ( $T < 4^{\circ}\text{C}$ ), pour l'océan global

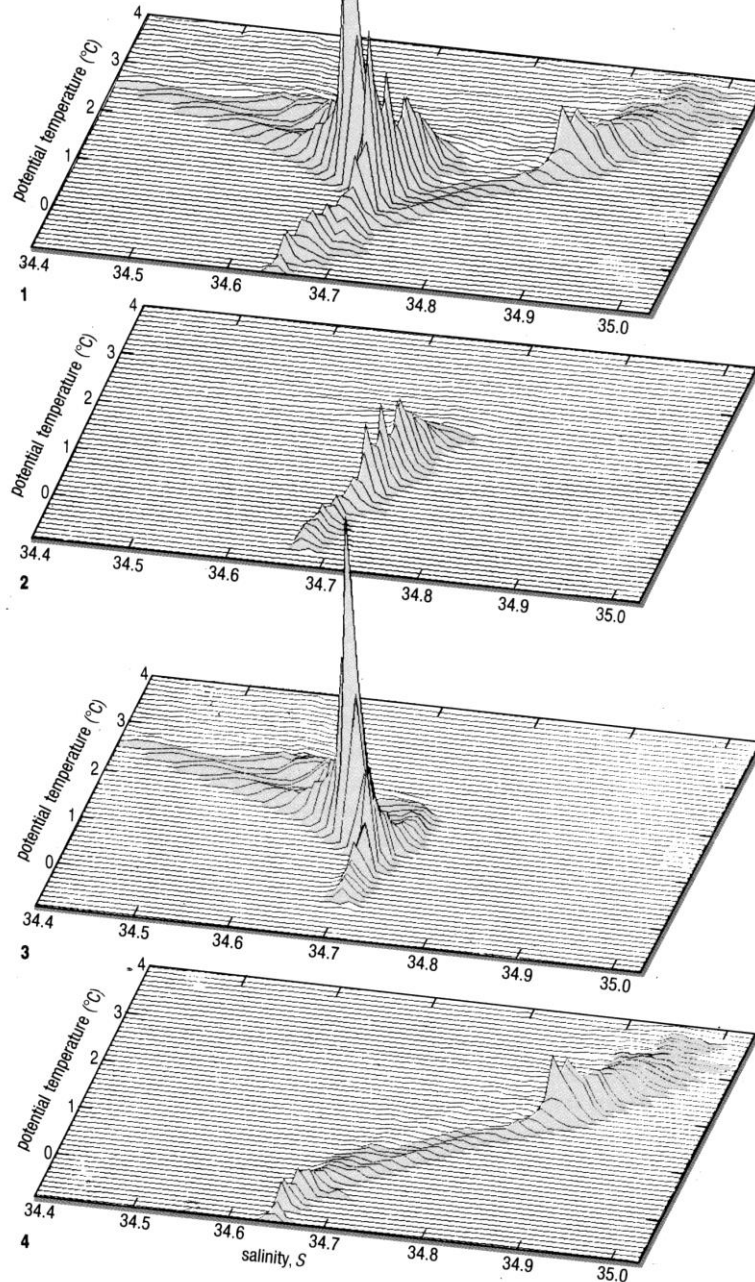




# Variation en volume des caractéristiques T et S des masses d'eau profondes ( $T < 4^{\circ}\text{C}$ ), pour l'océan global

Tous les océans

$\Theta$ -S en  
volume  
pour les  
eaux dont la  
température  
est  
inférieure à  
 $4^{\circ}\text{C}$



?

?

?



Tous les océans

Indien

(T de l'Eau de Fond intermédiaire entre l'Atlantique et le Pacifique, plus salé que le Pacifique )

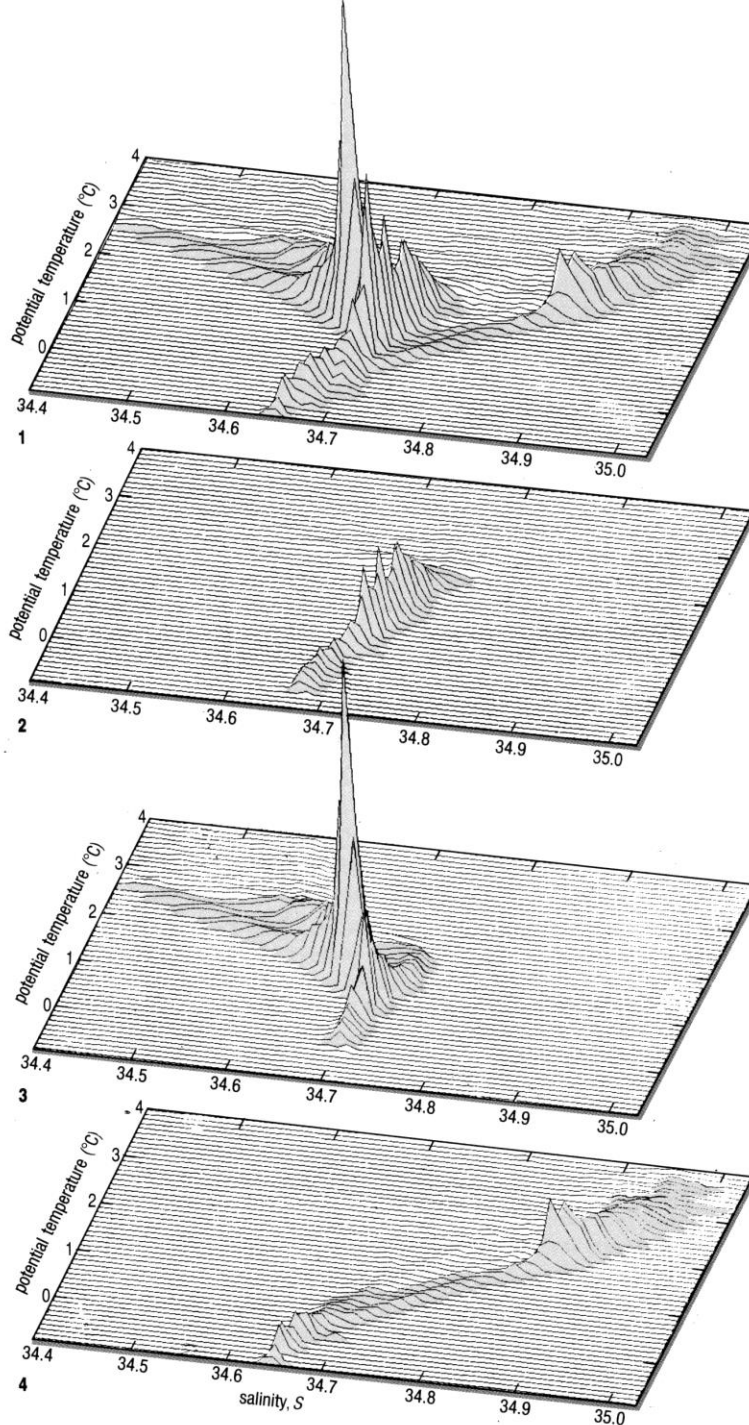
Pacifique

(Pic d'Eau Profonde homogène, faibles salinités, T Eau de Fond la plus élevée)

Atlantique

(influence Eau Méditerranéenne très salée et T min de l'Eau Antarctique de Fond)

Pic en volume  
34,68-34,69  
1,1 - 1,2° C





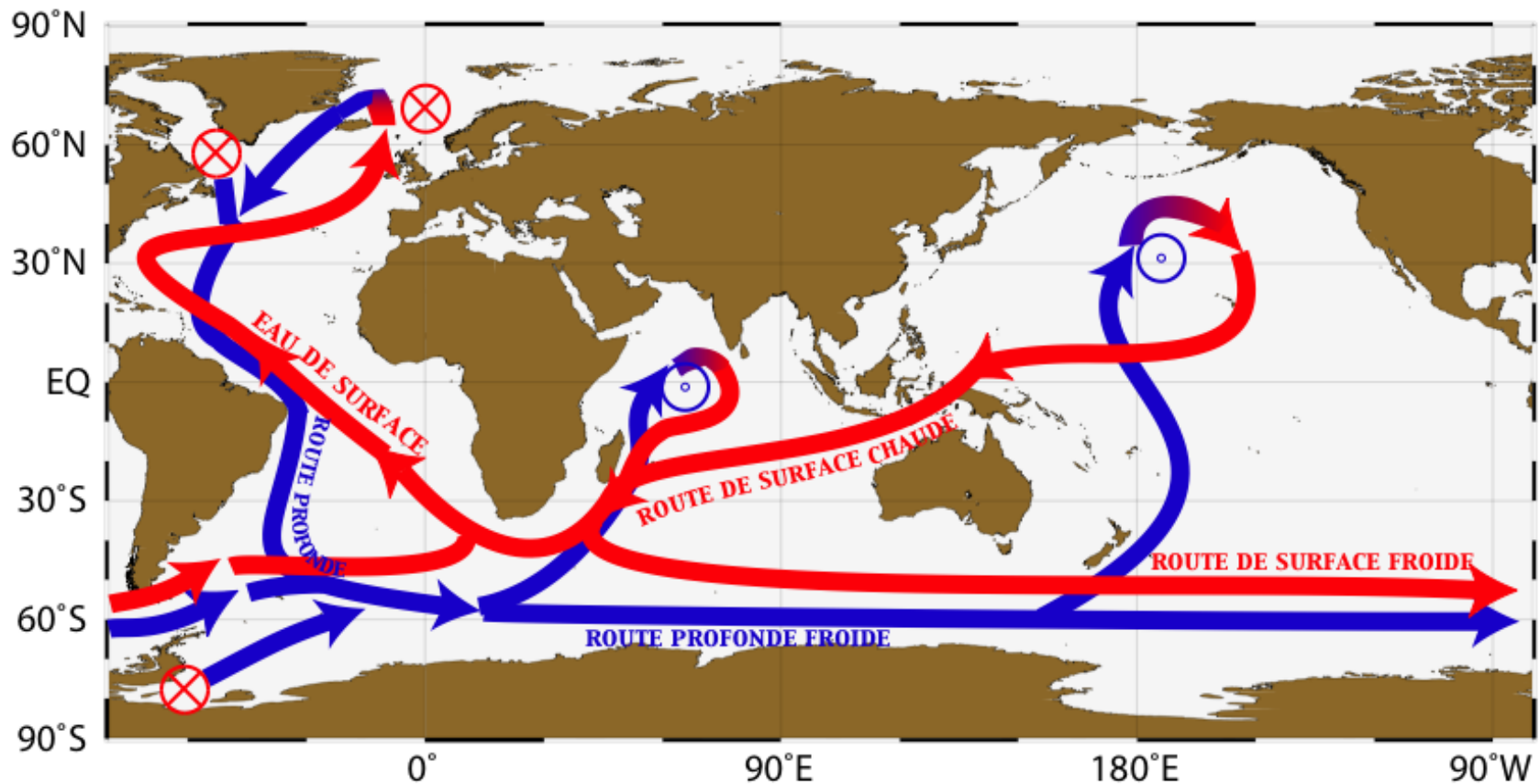


Schéma très simplifié de la circulation thermohaline (ou « Conveyor belt » )  
à l'échelle planétaire

- + zones de **downwelling** (formation d'eau dense)
- zones **d'upwelling** (remontée d'eau par diffusion lente)



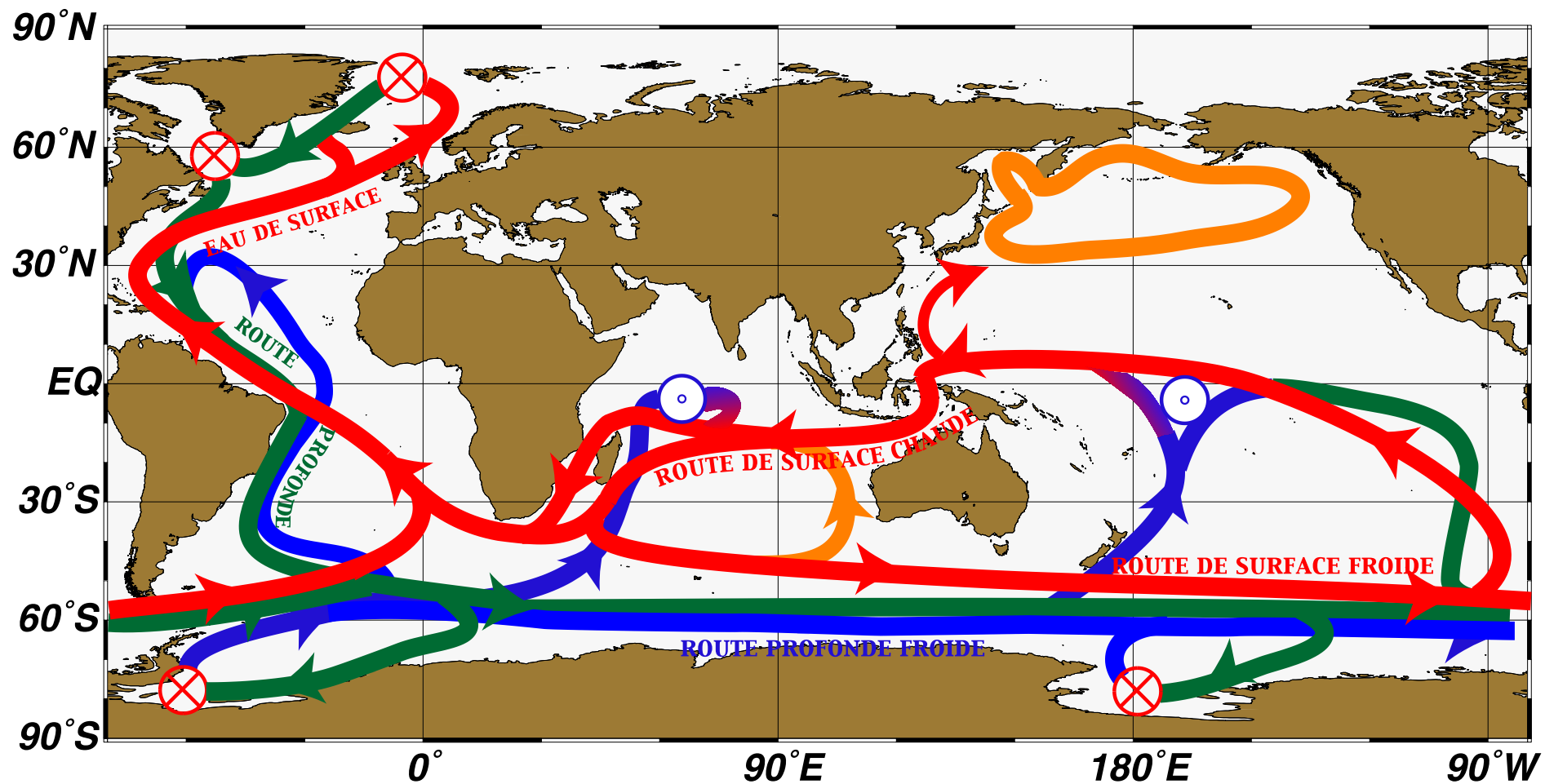
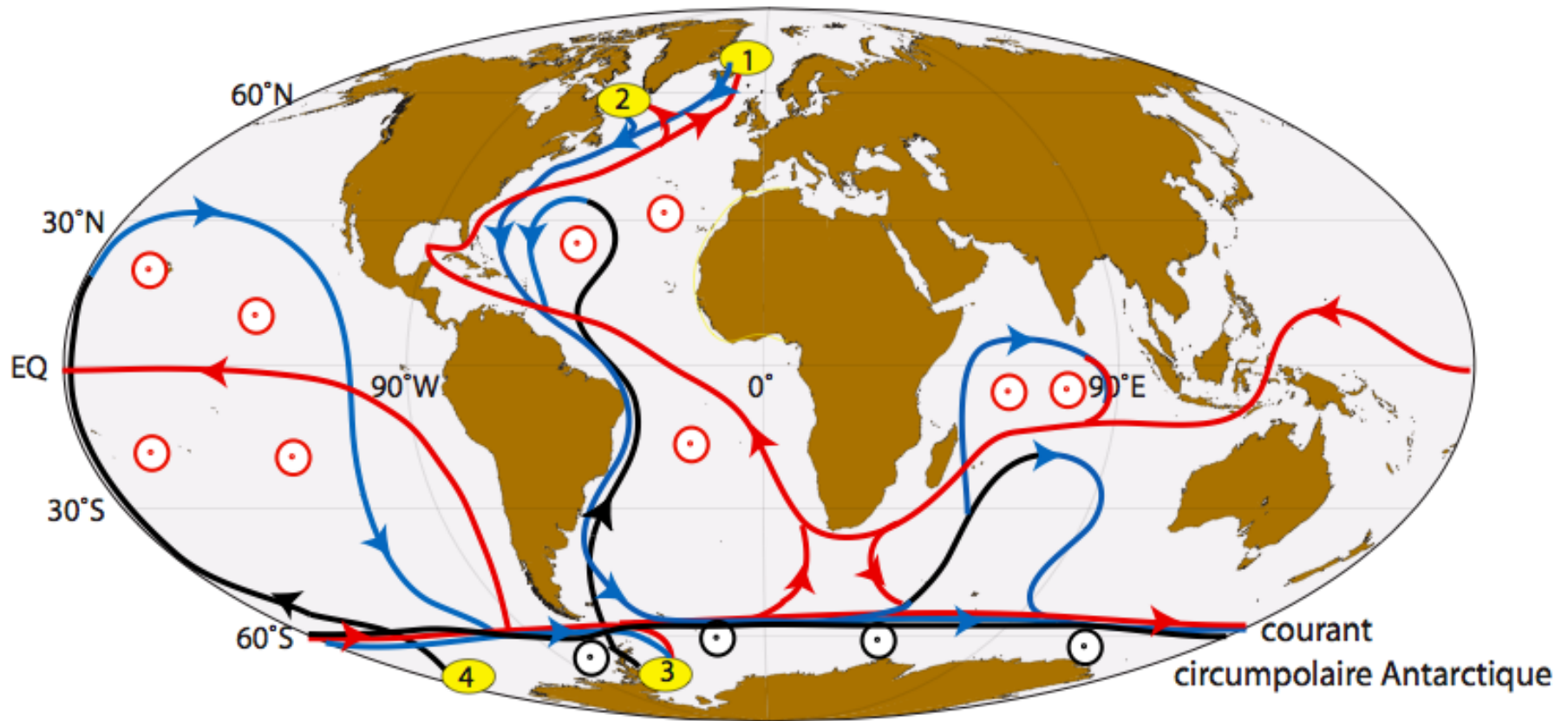


Schéma de la circulation thermohaline un peu plus complexe





● zones de formation d'Eau Profonde et de Fond

⊙ upwelling lent par diffusion

⊙ upwelling engendré par le vent

1 = Groenland, 2 = Labrador, 3 = Weddell, 4 = Ross

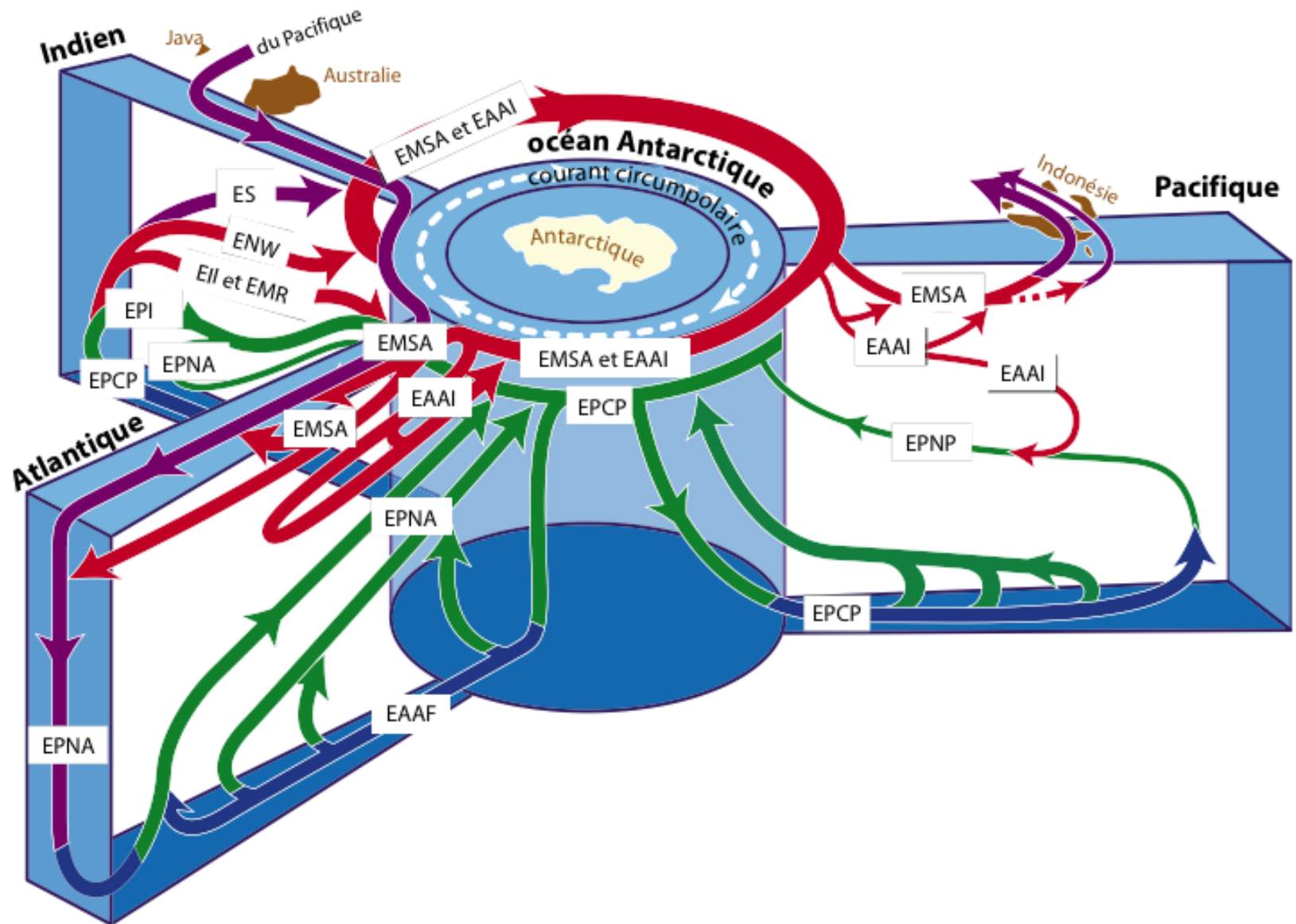
— circulation de surface

— circulation profonde

— circulation de fond

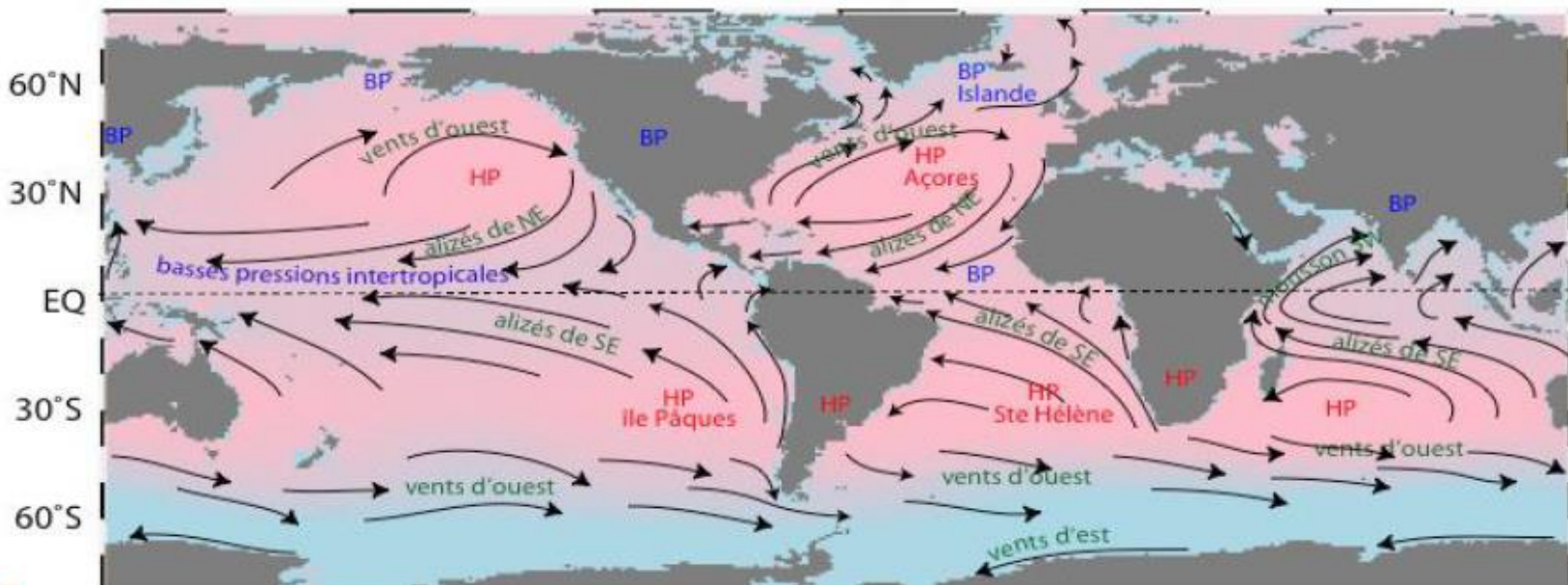


Complexité de la circulation océanique  
simplifiée sur ce schéma de circulation des différentes masses d'eau





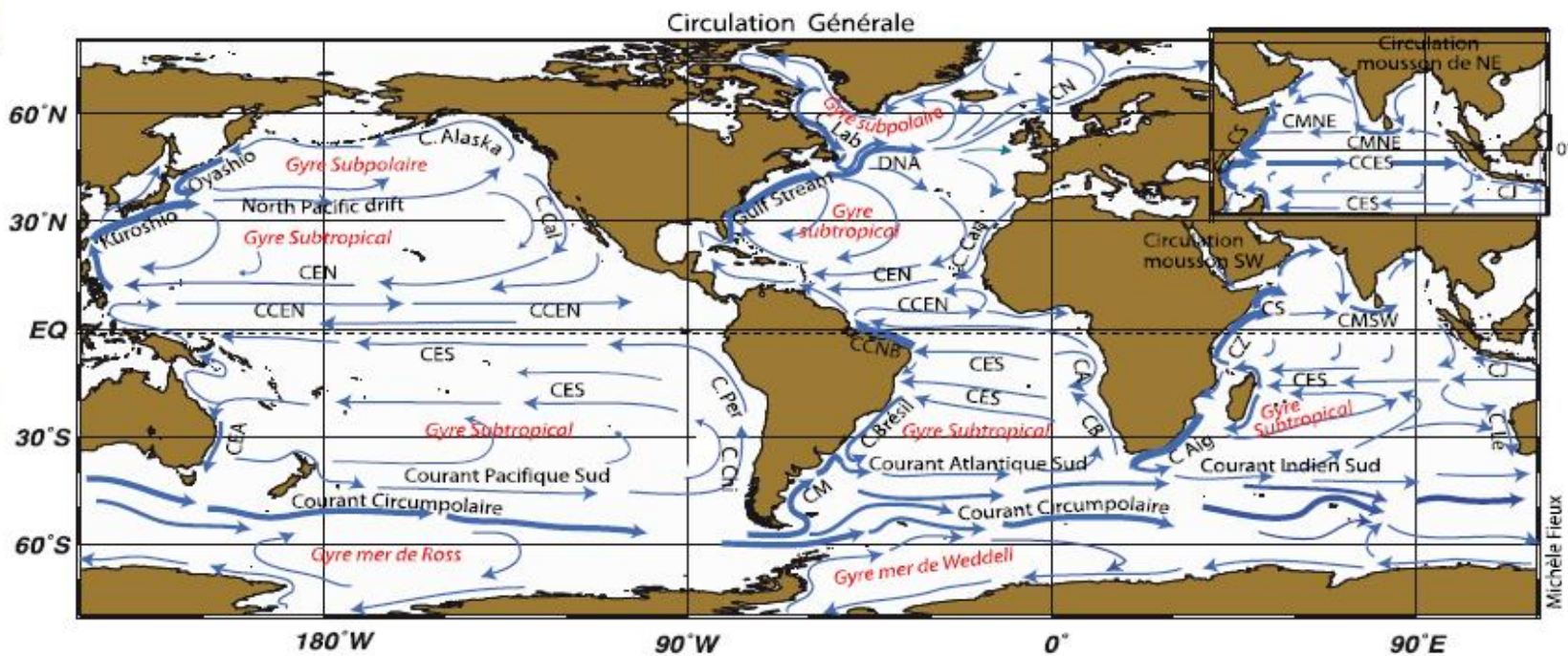
### Vents (juillet)



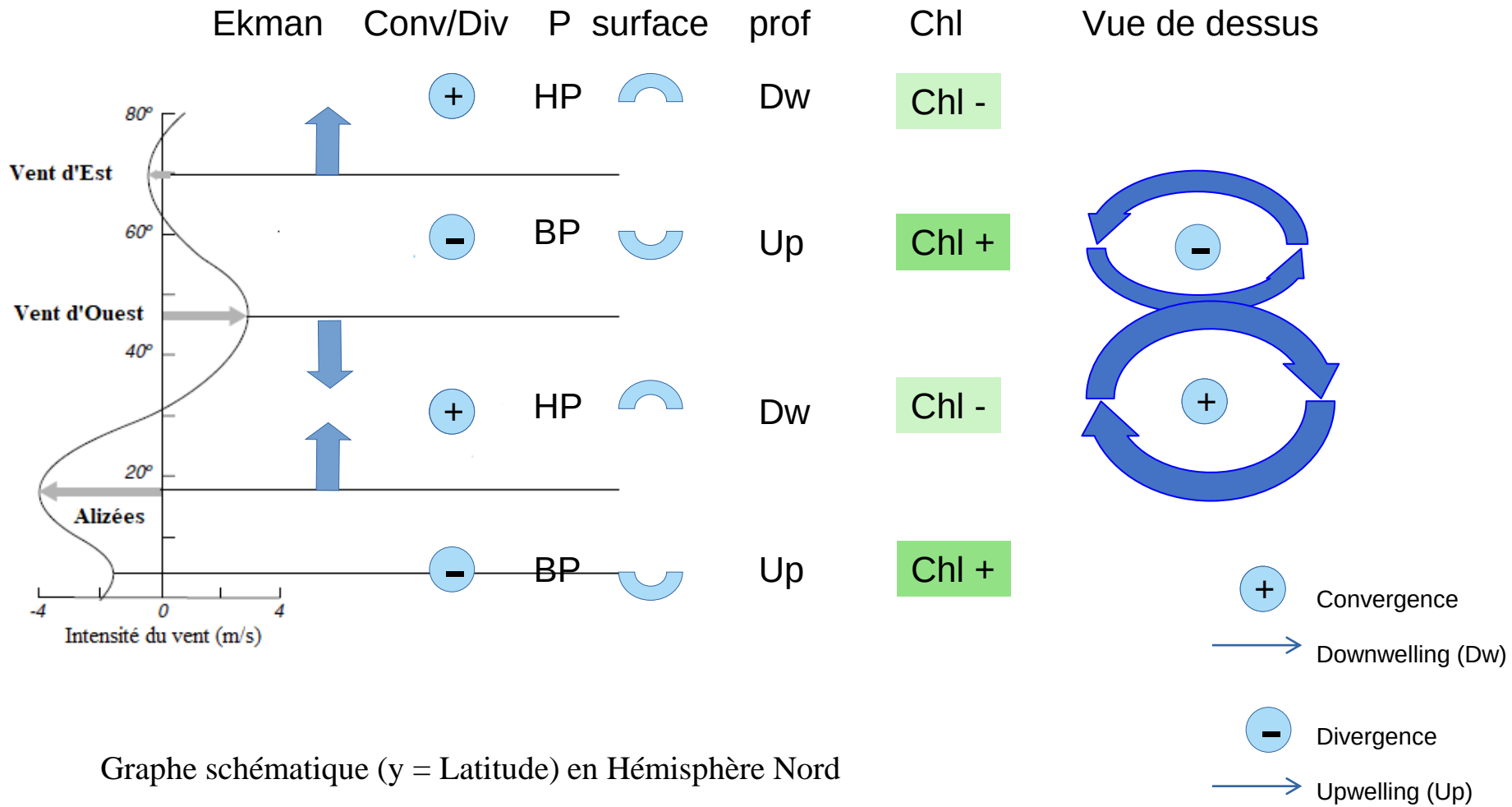
comparaison

**Courants  
Moyens  
(juillet)**

Encart pour  
Indien nord  
en janvier

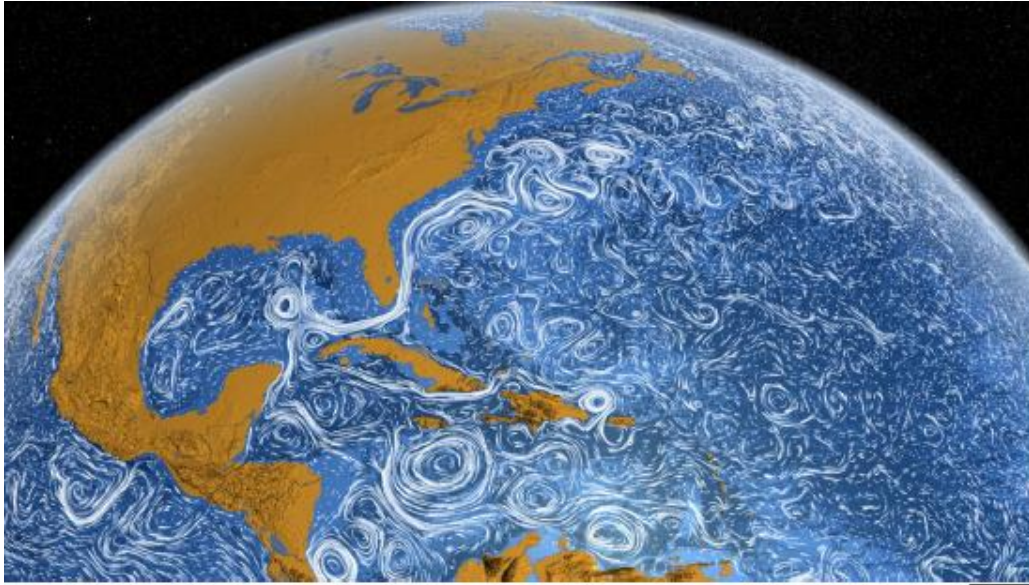








<https://www.nasa.gov/topics/earth/features/perpetual-ocean.html>

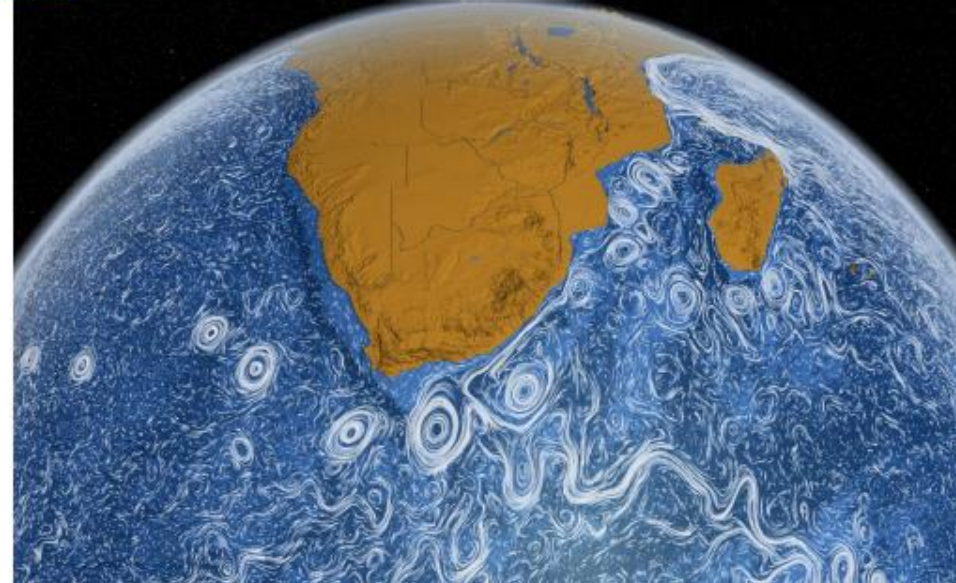


**Simulation "Perpetual Ocean" des courants océaniques**

**NASA**  
juin 2005 à décembre 2007

visualisation des principaux courants marins et des plus  
grands tourbillons ajustée aux données disponibles

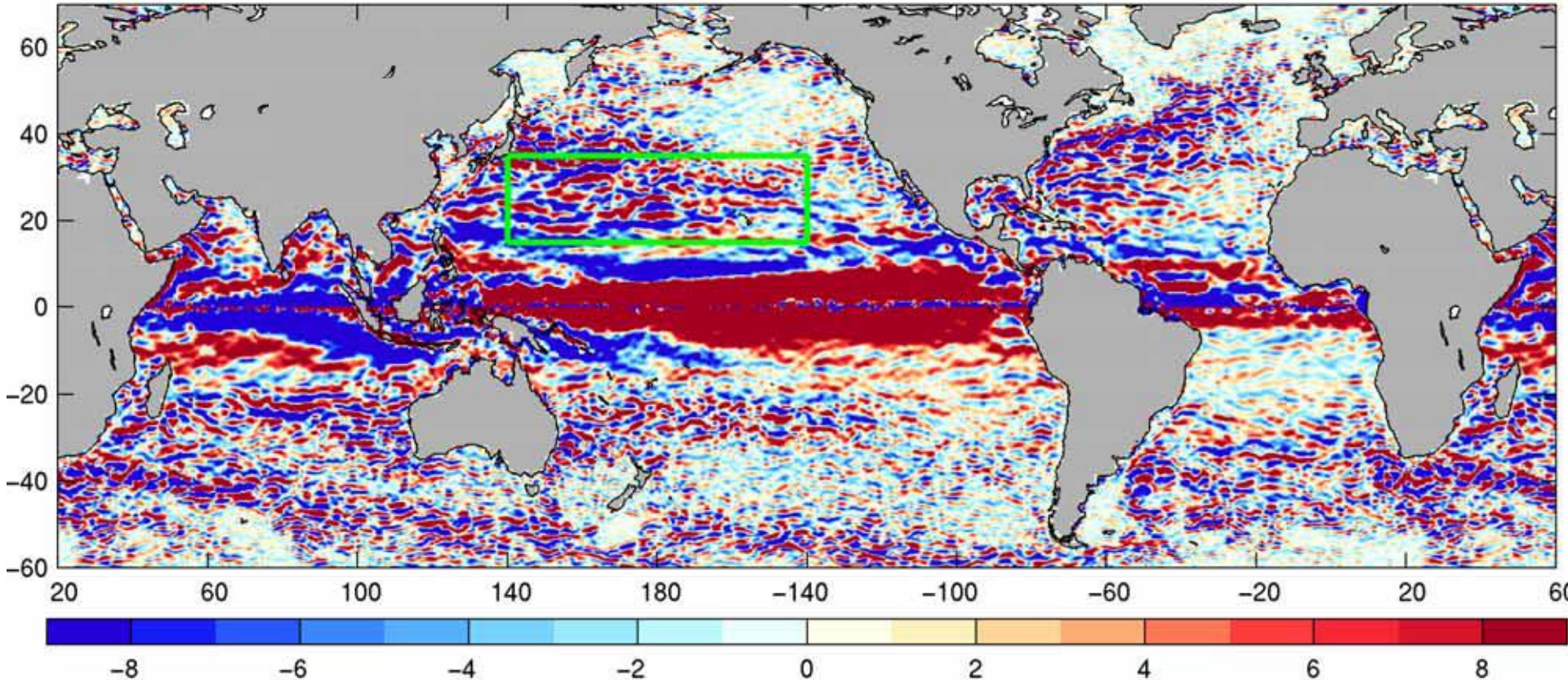
vision très réaliste des courants marins autour du globe.





# General circulation

## Alternating zonal currents (AVISO geostrophic currents)



Affects the World Ocean (basin – dependant)

**(Maximenko, GRL 2005)**

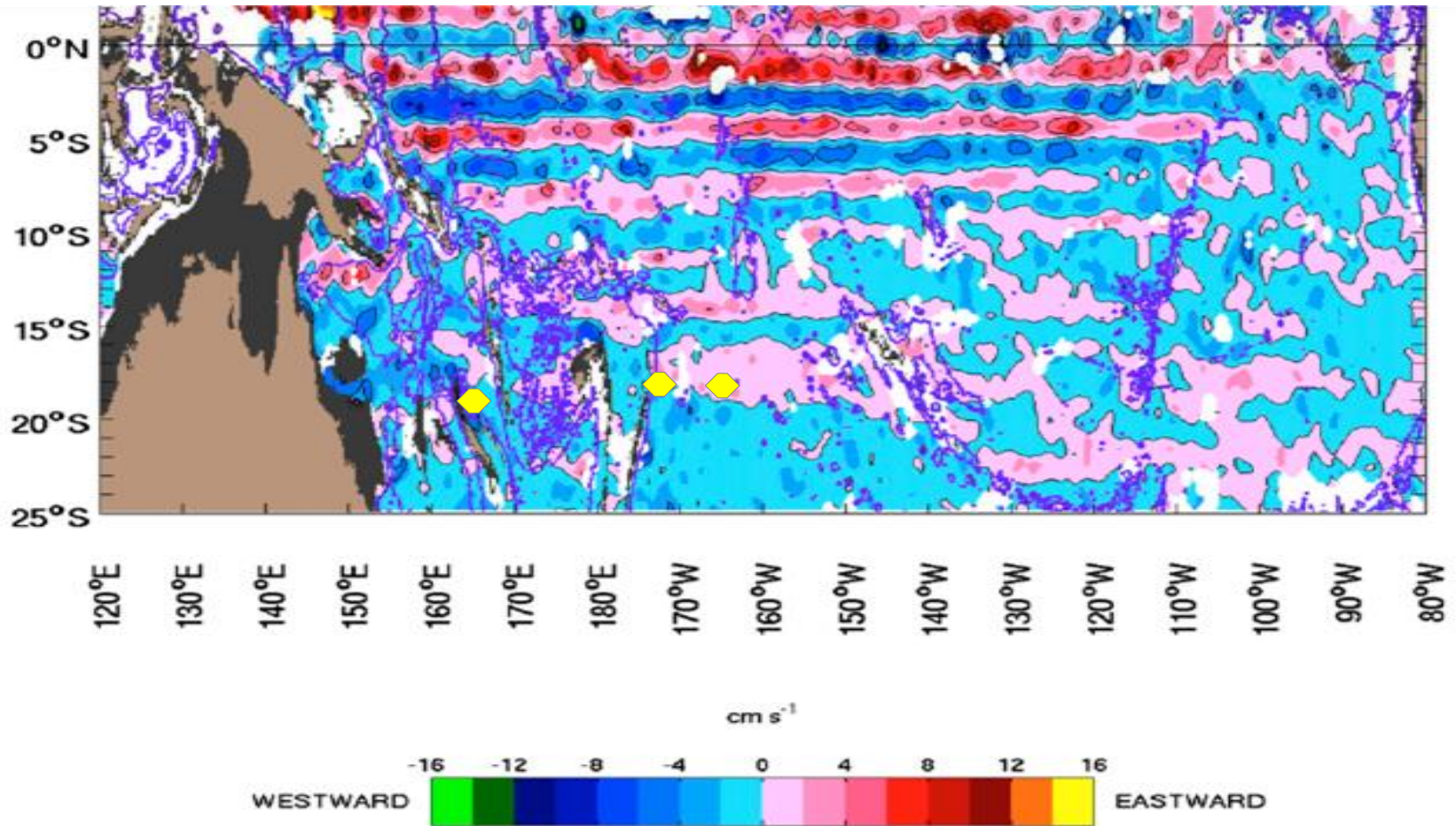
Hyp : generated by geostrophic turbulence on the beta-plane

vs Hyp : linked to equatorial Rossby-gravity waves (d'Orgeville et al., 2007,  
Hua et al., 2008, Ascani et al., 2010)



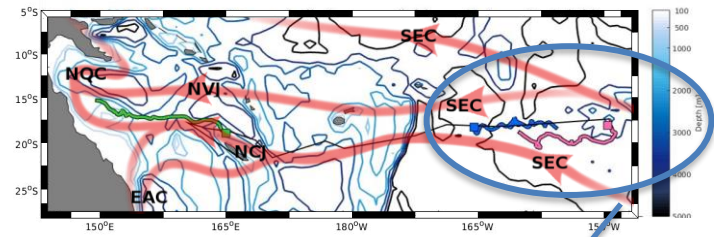
# Zoom on the South Pacific

Argo 2003-2011  
[Ollitrault and Colin de Verdière et al., 2014]

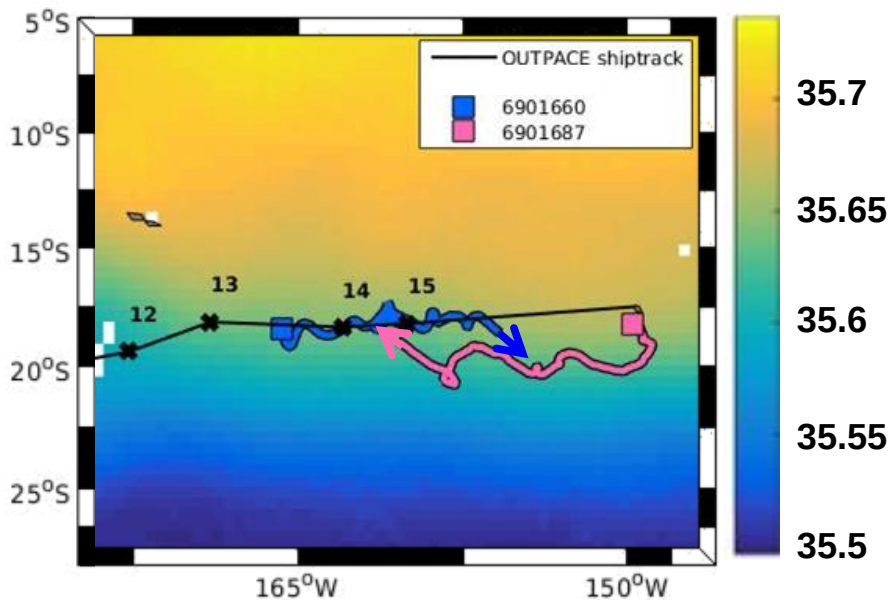




# Central Pacific Ocean

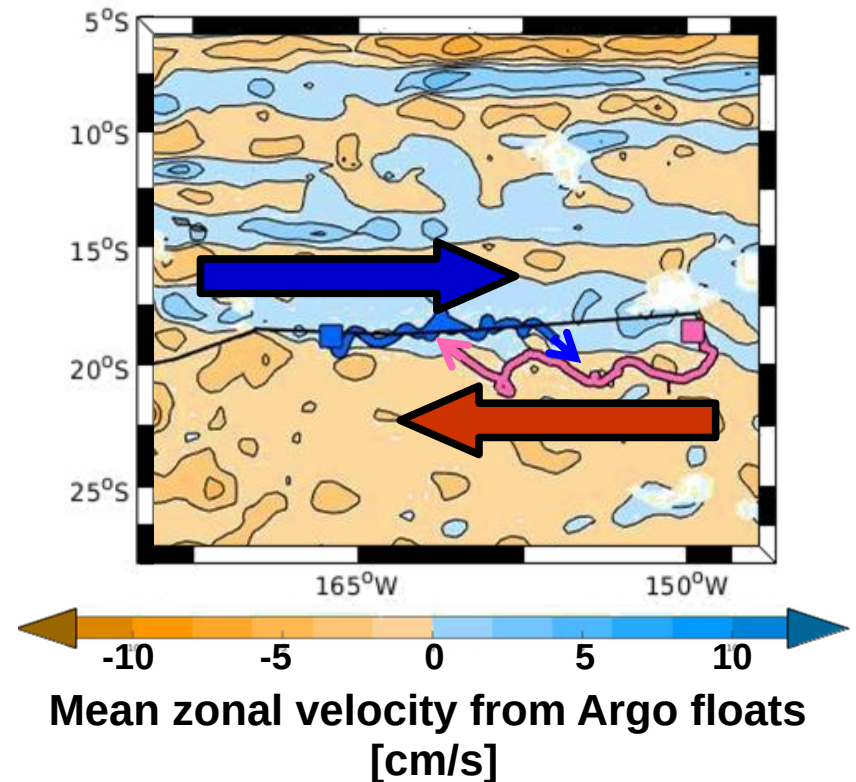


Zoom sur 2 flotteurs Argo (Barbot et al., 2018; à partir de son travail de M2) :



Absolute salinity at 1000m  
[kg.m<sup>-3</sup>]

Climatology from ISAS13 atlas

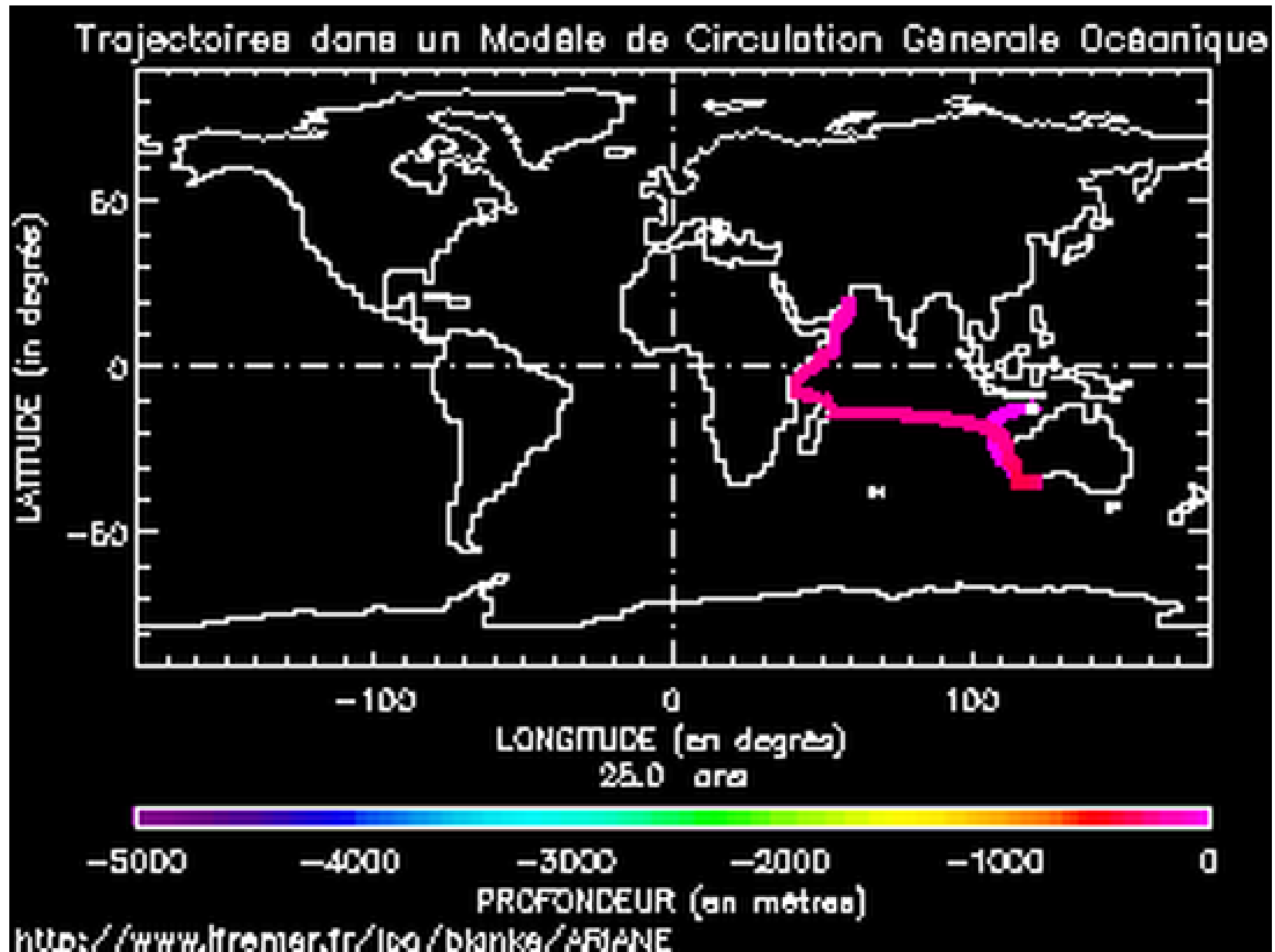


Mean zonal velocity from Argo floats  
[cm/s]

Adapted from Ollitrault & Colin de Verdière (2014)



ARIANE trajectories <http://www.univ-brest.fr/lpo/ariane> (video sur la page web)





L'océan joue un rôle essentiel dans le système climatique

En raison de sa masse énorme  
et de sa large capacité calorifique

ainsi les premiers mètres de l'océan peuvent absorber  
autant de chaleur que toute la colonne d'air  
qui le surplombe

L'océan représente un immense réservoir de chaleur  
pour l'ensemble océan-atmosphère

L'océan répond lentement aux changements atmosphériques  
et ralentit donc l'évolution  
du système couplé océan-atmosphère

L'océan est la « mémoire » de l'atmosphère