

Les composantes du système climatique

L'océan - Description

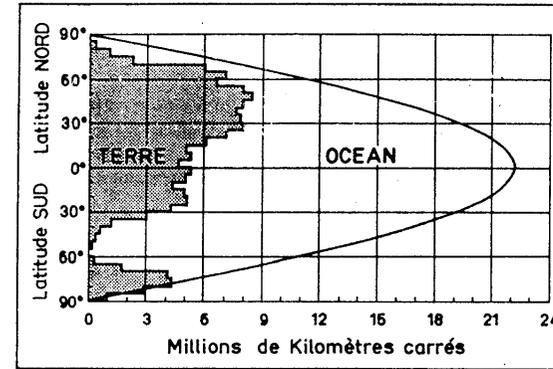
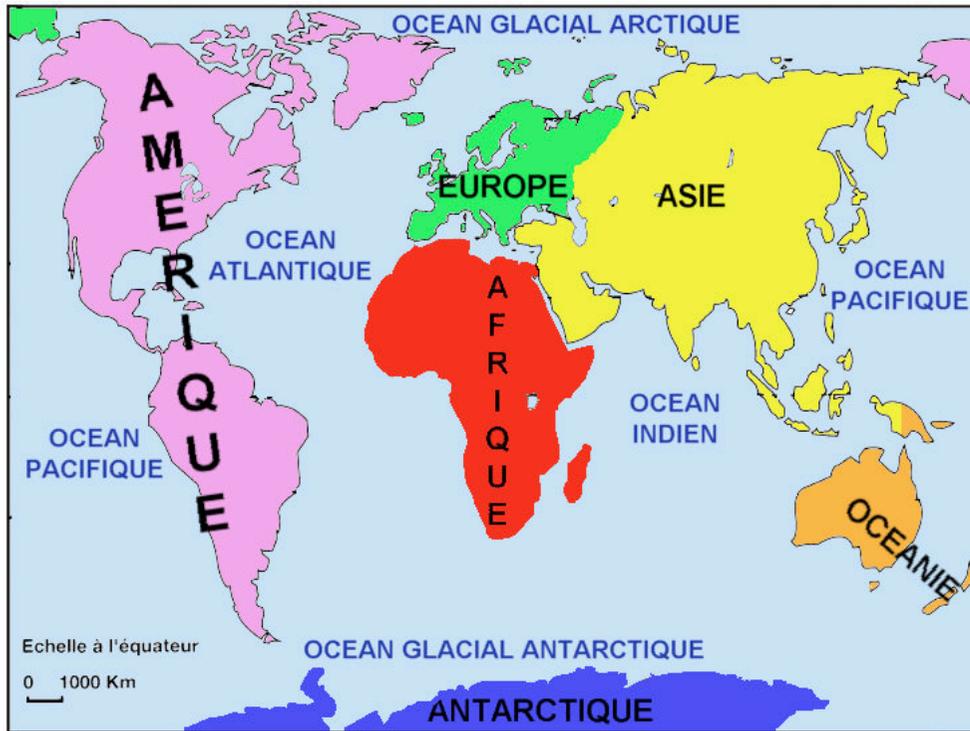


Fig. 1 - Distribution des aires continentales et maritimes

Hémisphère Nord	mer	60,7 %
	terre	39,3 %
Hémisphère Sud	mer	80,9 %
	terre	19,1 %

Surface	$3.6 \times 10^{14} \text{ m}^2$
Profondeur moyenne	3800 m
Profondeur maximum	11000 m
Volume total	$1.36 \times 10^{18} \text{ m}^3$
Température moyenne	2.8°C
Salinité moyenne	34.55 g/kg
Apport d'eau douce (fleuves)	$10^6 \text{ m}^3/\text{s}$

Espèce	Eau de mer ¹ (g.kg ⁻¹)	Rivières ¹ (g.kg ⁻¹)	Fluides hydrothermaux chauds ² (g.kg ⁻¹)
H ₂ O	964,85	999,901	969-963
Na ⁺	10,77	0,00515	10-12
Mg ²⁺	1,290	0,0335	0
Ca ²⁺	0,4121	0,0134	0,47-0,83
K ⁺	0,399	0,0013	1,30-197
Sr ²⁺	0,0079		0,006-0,009
B _{total}	0,0045		0,0055-0,0061
Cl ⁻	19,354	0,00575	18-21
SO ₄ ²⁻	2,712	0,00825	H ₂ S : 0,22-0,29 ³
HCO ₃ ⁻ + CO ₃ ²⁻	0,118-0,146	0,0520	CO ₂ : 0,25 ³
Br	0,0673		0,064-0,075
F	0,0013		
SiO ₂	0,0013	0,0104	0,94-1,17

Tableau 2.1. Abondance des constituants majeurs de l'eau de mer.

¹D'après Coppin-Montégu, 1996.

²D'après Edmond et al., 1979.

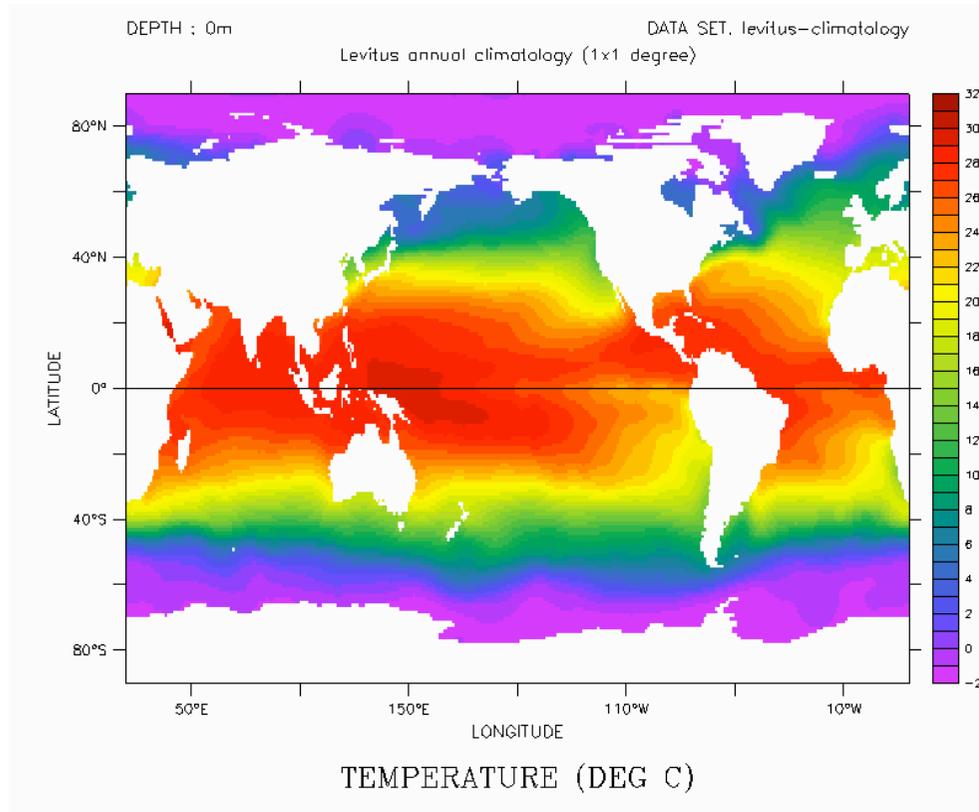
³Les fluides hydrothermaux sont réducteurs (S sous forme de H₂S) et acides (C sous forme de CO₂ majoritairement).

Sources : Roy-Barman et Jeandel, Vibert (tableau)
Morel, Institut Océanographique, cours

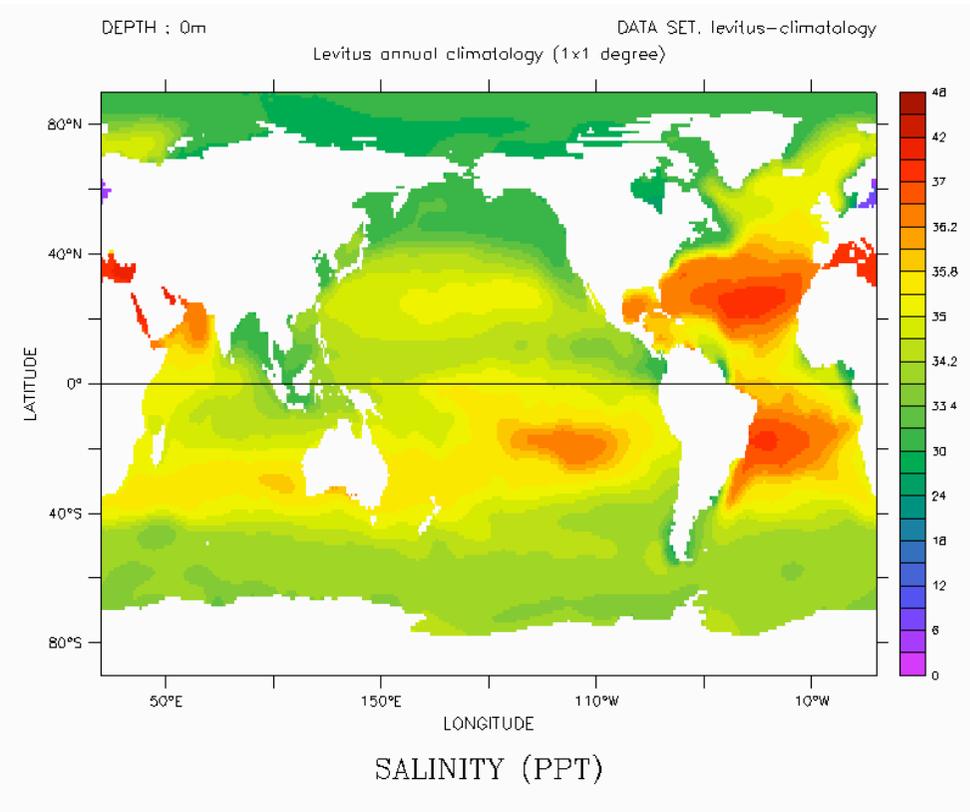
Les composantes du système climatique

L'océan – Température, salinité

Température de surface



Salinité de surface



Source : Climatologie de LEVITUS : <http://ferret.pmel.noaa.gov/Ferret/documentation/levitus-tour>

L'océan – Température, salinité

Profil de température (Atlantique)

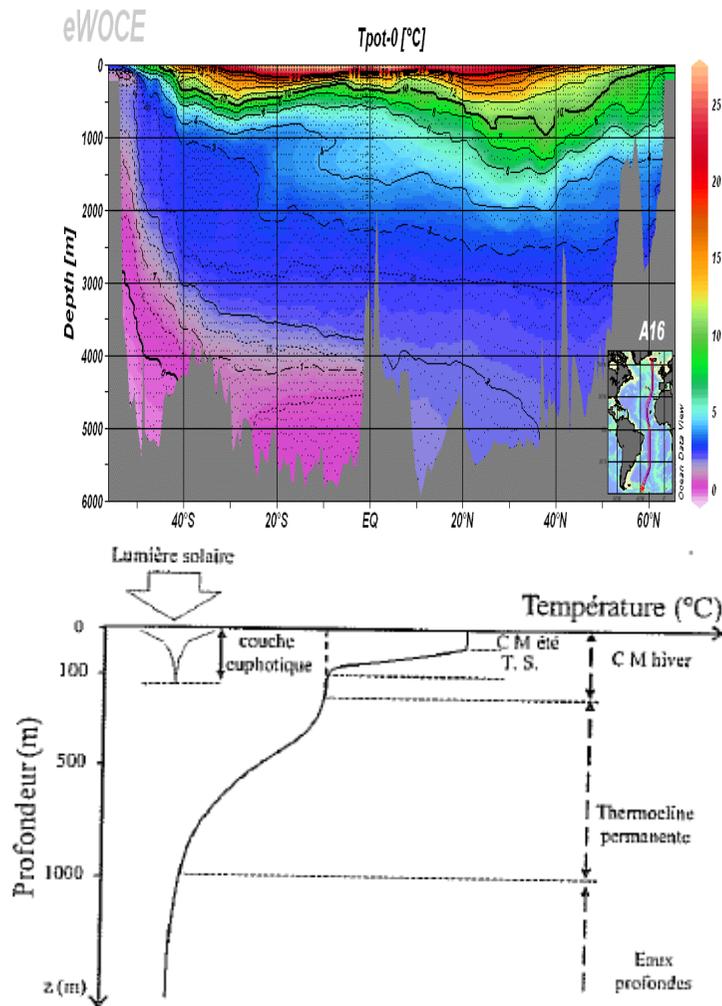
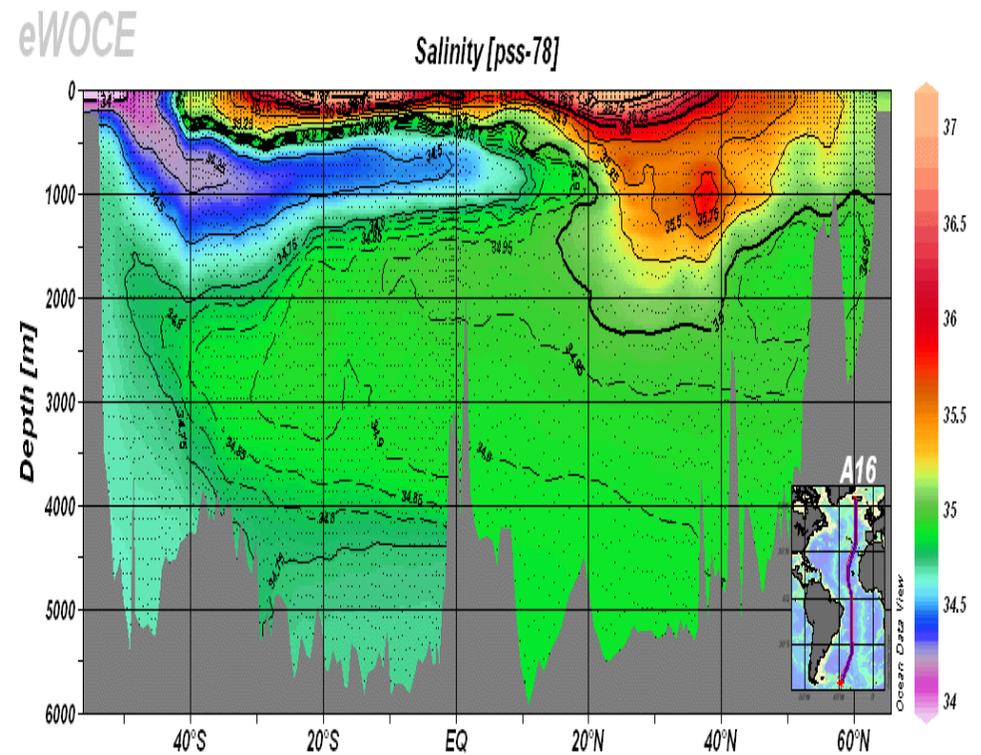


Figure 1.5. Profil vertical de la température dans l'océan aux latitudes tempérées.

CM : couche mélangée. TS : thermocline saisonnière. La profondeur de la couche euphotique est en général différente de celle de la couche mélangée.

Profil de salinité (Atlantique)



Source : e-WOCE, Roy-Barman et Jeandel, Vuibert

L'océan – Densité

- Température, salinité et pression déterminent la densité ρ de l'eau de mer (kg/m^3)
- On utilise l'anomalie de densité $\sigma = \rho - 1000$
- Pour augmenter σ de 1kg/m^3 , il faut une baisse de 4° de la température, une augmentation de 250m de la profondeur ou bien une augmentation de 1.1 de S
- L'équation d'état de l'eau de mer permet de fournir un abaque des variations de σ en fonction de T et S :

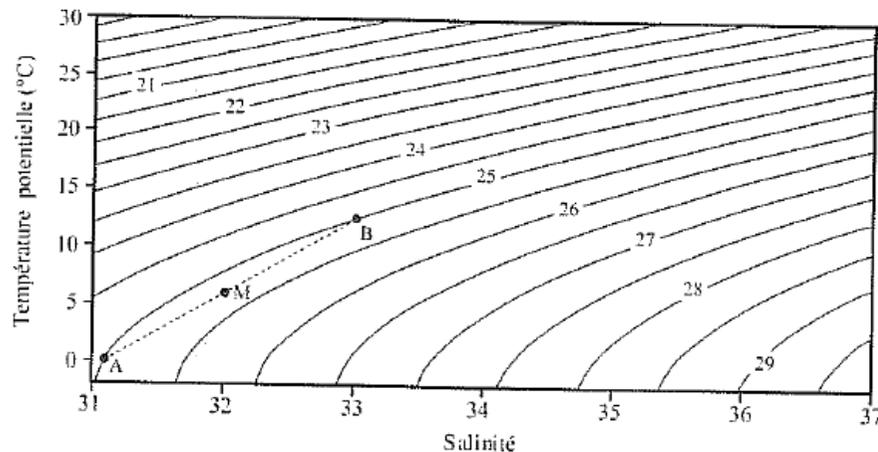


Figure 1.4. Abaque donnant l'anomalie de densité en fonction de la température potentielle et de la salinité.

Le mélange de deux masses d'eau A et B de même densité produit une masse d'eau M plus dense.

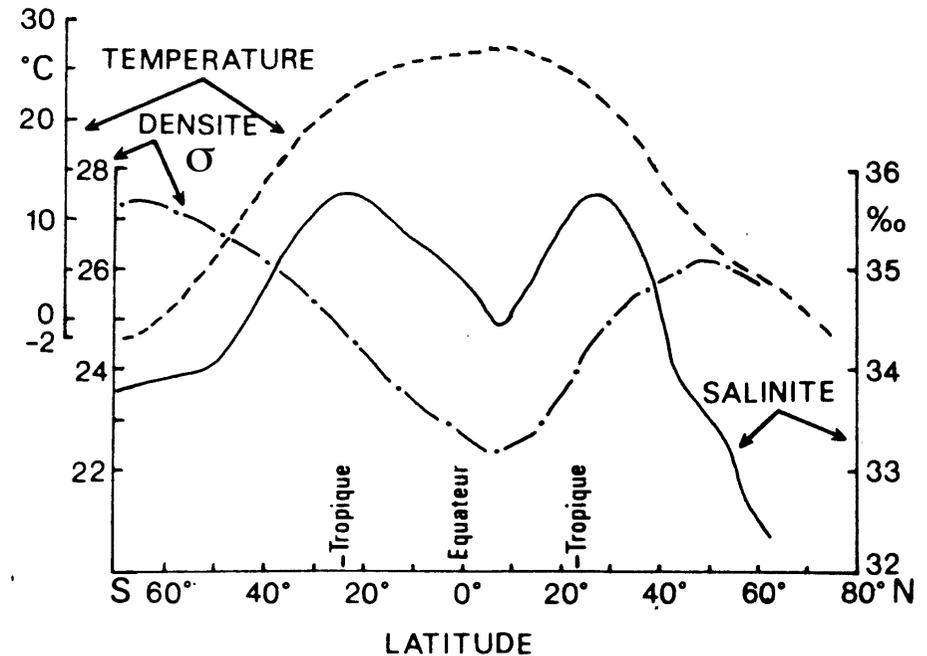


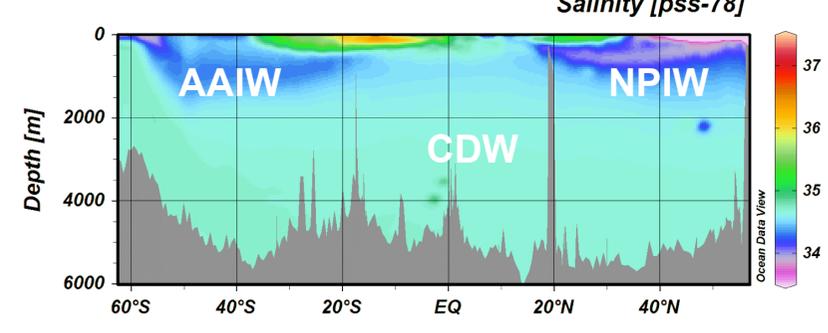
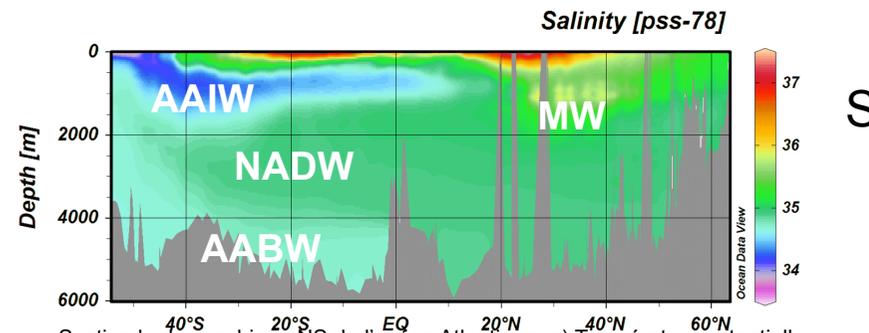
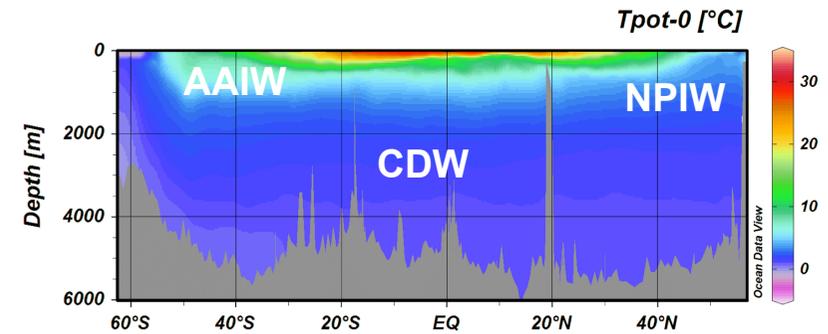
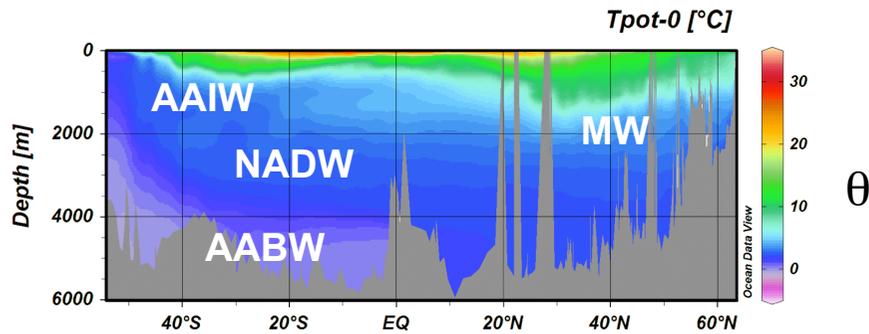
Fig. 5 — Répartition latitudinale de la température, de la salinité et de la densité en surface dans l'océan.

D'après Pickard (1979, p. 30).

Source : Roy-Barman et Jeandel, Vuibert
Morel, Institut océanographique, cours

Les composantes du système climatique

L'océan – Masses d'eau



Section hydrographique NS de l'océan Atlantique. a) Température potentielle. b) Salinité.

Masse d'eau	Nom anglo-saxon	Température potentielle	Salinité
Eau Nord Atlantique Profonde	North Atlantic Deep Water NADW	2,4	34,9
Eau Antarctique Intermédiaire	Antarctic Intermediate Water AAIW	4	34,4
Eau Antarctique de Fond	Antarctic Bottom Water AABW	0,2	34,7
Eau Méditerranéenne	Mediterranean Water MW	13	38,8
Eau Commune Profonde Pacifique et Indienne	Common Deep Water CDW	1,45	34,7

Tableau 1.2 : température potentielle et salinité caractéristiques des principales masses d'eau.

- Les principales masses d'eau ont des caractéristiques communes permettant de les distinguer

Source : Roy-Barman, Jeandel, Vuibert