

Licence-Master Sciences de la planète Terre

LICENCE (L3)

Océanographie générale

TD 1 - Caractéristiques d'une masse d'eau - Diagrammes Température-Salinité

RIWAL PLOUGONVEN

Ecole Normale Supérieure - Laboratoire de Météorologie Dynamique
bureau LMD12 - 01 44 32 27 31 - plougon@lmd.ens.fr

Mercredi 9 novembre 2005

1 Masses d'eau

- Q1. Quelles sont les unités de mesure utilisées en océanographie pour mesurer la température ? Pour la salinité ? Pour la densité ?
- Q2. D'après les cartes des Figures 1 et 2, quelles sont des valeurs typiques pour l'intervalle dans lequel varient la température et la salinité de surface ?
- Q3. Par quels processus ces caractéristiques peuvent-elles changer pour de l'eau de surface ? Pour de l'eau en profondeur ?
- Q4. Comment caractériser, en terme de température et salinité, les eaux des très hautes latitudes dans l'Atlantique Nord ? Près de l'Antarctique ? En Méditerranée ?
- Q5. La Figure 3 montre des coupes Nord-Sud de la température et de la salinité pour l'Océan Atlantique. Les distributions de ces deux caractéristiques vous donnent-elles des indications

sur la provenance des eaux profondes dans l'Atlantique ?

Q6. Pouvez vous identifier des eaux provenant de la Méditerranée dans les coupes de la Figure 3 ?

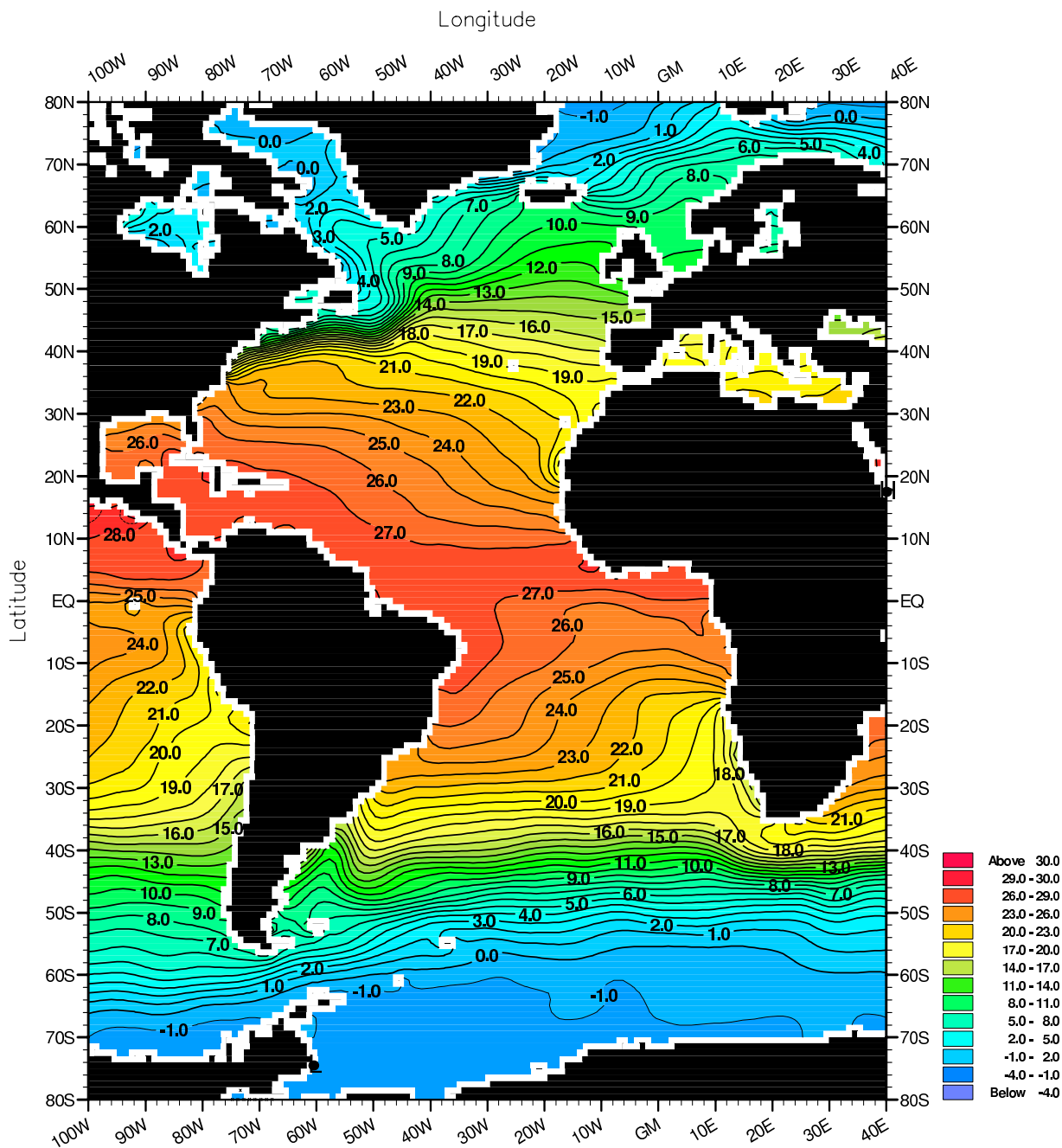


Fig. A2-1. Annual mean temperature (°C) at the surface.
Minimum Value= -1.92 Maximum Value= 29.72 Contour Interval: 1.00

World Ocean Atlas 2001
Ocean Climate Laboratory/NOEC

FIG. 1 – Carte de la température de surface de l'Océan Atlantique, en moyenne annuelle.

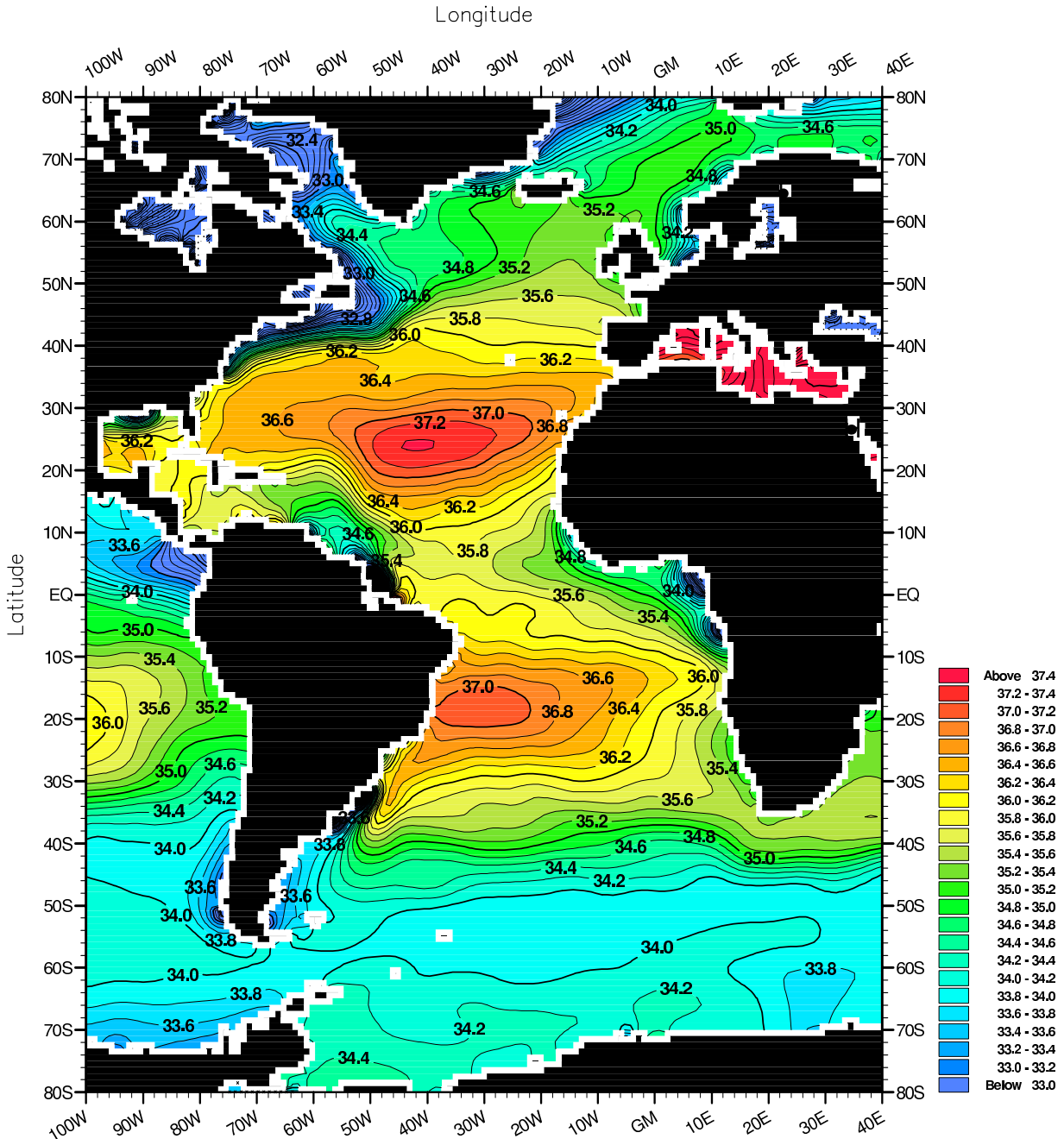


Fig. A2-1. Annual mean salinity (PSS) at the surface.
 Minimum Value= 3.51 Maximum Value= 40.37 Contour Interval: 0.20

World Ocean Atlas 2001
 Ocean Climate Laboratory/NODC

FIG. 2 – Carte de la salinité de surface de l’Océan Atlantique, en moyenne annuelle.

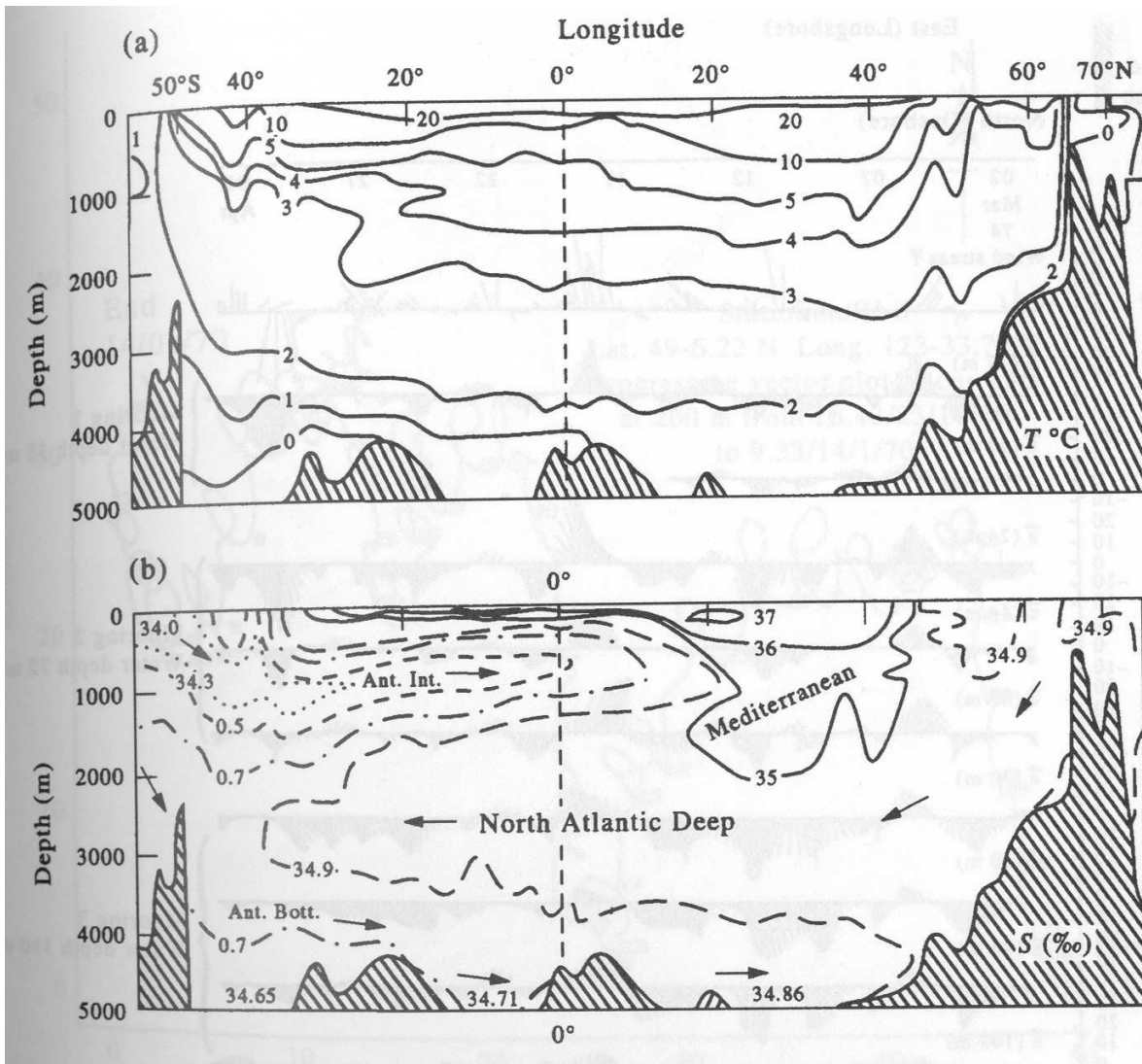


FIG. 3 – Coupes Nord-Sud de la température et de la salinité dans l'Océan Atlantique.

2 Diagramme TS

- Q7. A pression et température donnée, comment varie la densité vis-à-vis de la salinité (de manière linéaire, non-linéaire) ?
- Q8. Pour de l'eau pure, à quelle température la densité de l'eau est-elle maximale ?
- Q9. A pression et salinité donnée, à votre avis, comment varie la densité vis-à-vis de la température (de manière linéaire, nonlinéaire) ?
- Q10. Expliquez l'allure des courbes d'iso-densité dans la Figure 4.
- Q11. D'après la Figure 4, quelle est la valeur moyenne de la température et de la salinité des océans ?

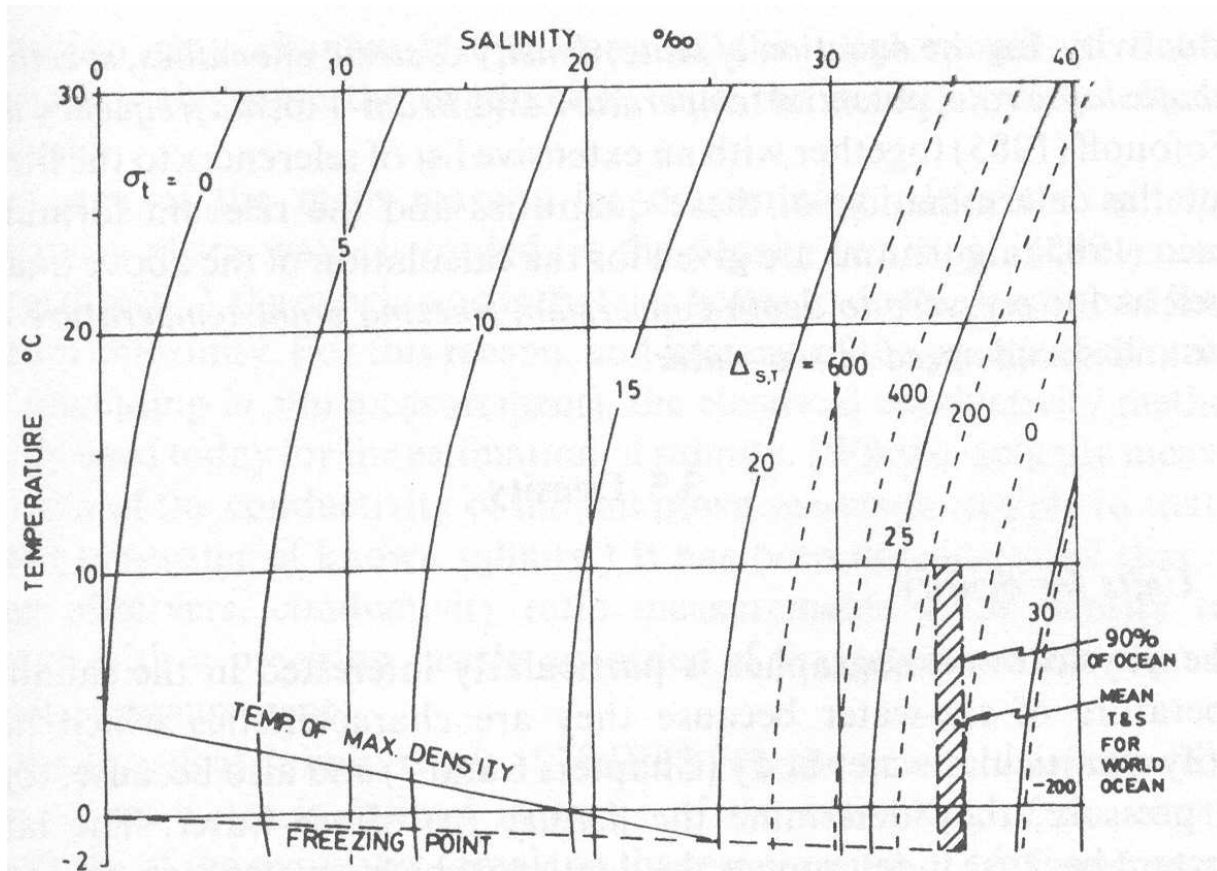


FIG. 3.1. Values of σ_t , $\Delta_{s,T}$, temperature of maximum density and freezing point (at atmospheric pressure) for sea-water as functions of temperature and salinity.

FIG. 4 – Courbes de densité (σ_t) pour l'eau de mer, en fonction de la température et de la salinité. L'ensemble des valeurs possibles de température et de salinité est représenté. Néanmoins, 90% des eaux du globe ont des caractéristiques qui entrent dans le rectangle hachuré.

Profondeur	Température	Salinité
0	10	34.8
200	7	34.5
400	4.2	34.25
600	3.8	34.18
800	3	34.17
1000	2.8	34.32
1500	2.7	34.6
2000	2.6	34.82
3000	2	34.75
4000	0.5	34.68

TAB. 1 – Valeurs d'un profil vertical de température et de salinité.

3 Diagramme TS

- Q12. Pour les valeurs de température et de salinité indiquée dans le tableau 1, tracez dans un diagramme les variations de salinité en fonction des variations de température. Un tel diagramme est un 'diagramme TS'. La salinité est indiquée en abscisse, la température est indiquée en ordonnée.
- Q13. Sur le diagramme TS, indiquez qualitativement la forme des lignes isopycnes (lignes correspondant à des eaux ayant la même densité). Comment évolue la densité avec la profondeur ?
- Q14. Sur le diagramme TS, repérez la région du diagramme caractéristique d'eaux profondes provenant de l'Atlantique Nord ? D'eaux 'Antarctique Intermédiaire' ? D'eaux Antarctique profondes ? (Aidez vous des coupes de la Figure 3).
- Q15. Où se situent, sur le diagramme TS, des eaux provenant du mélange de deux masses d'eaux distinctes ?
- Q16. Le mélange de deux masses d'eau de même densité mais de températures et de salinité différentes donne-t-il une masse d'eau de la même densité ? Sinon, pourquoi ? (Aidez-vous de la Figure 5.)

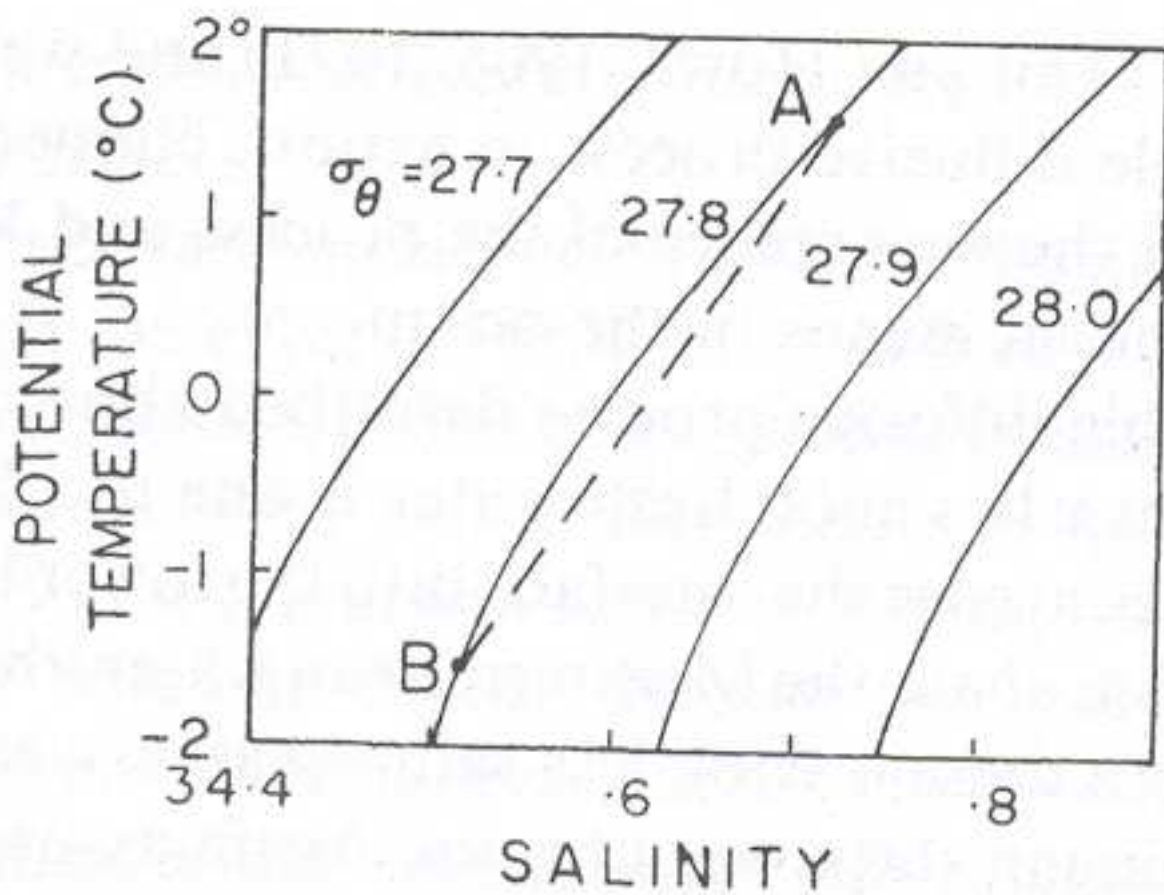


FIG. 5 – Diagramme TS illustrant le mélange de deux masses d'eaux (A et B) de même densité (27.8).

4 Variations saisonnières

Les diagrammes TS peuvent également servir à illustrer les variations dans le temps des caractéristiques des eaux d'une certaine région. La Figure 6 illustre le cycle saisonnier des caractéristiques des eaux de surface au nord est de l'Australie.

Q17. Rappelez quels phénomènes peuvent affecter les caractéristiques des eaux de surface ?

Q18. Quel cycle saisonnier observe-t-on au nord est de l'Australie, d'après la Figure 6 ?

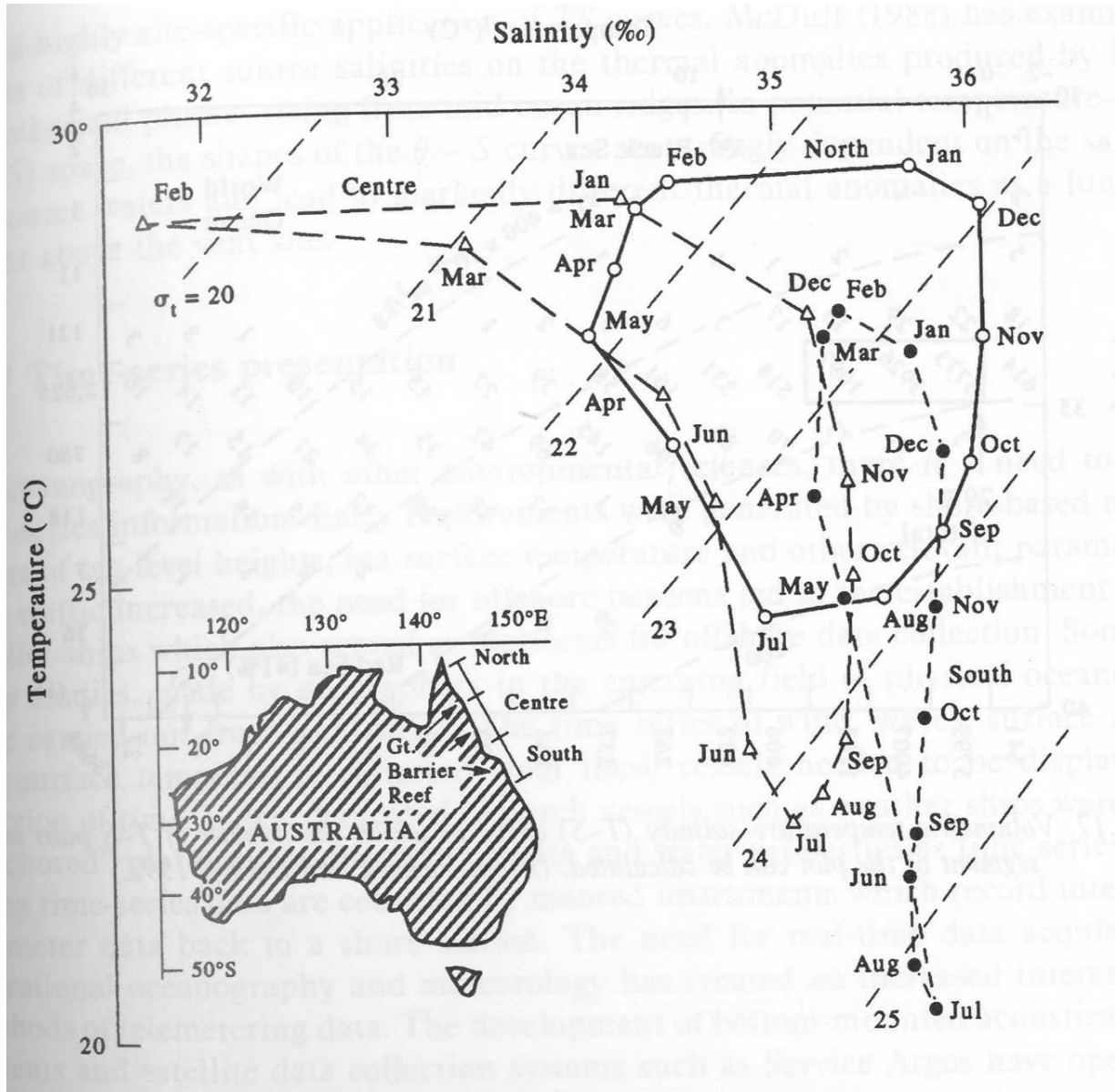


FIG. 6 – Variations saisonnières des caractéristiques des eaux de surface au nord est de l'Australie.