



Étude des paramètres physico-chimiques de la colonne d'eau

Parmi les scientifiques présents à bord du *Pourquoi pas ?* dans le cadre de la campagne SUPER-MOUV, trois d'entre eux, une ingénieure chimiste, une chercheuse en biogéochimie marine et un chercheur en chimie marine, s'intéressent tout particulièrement aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau de l'Océan Pacifique au large de l'Équateur.

En plus des fluides prélevés en profondeur et remontés en surface par le Nautille, ils utilisent les données récoltées lors de la mise à l'eau de la bathysonde (ou CTD : Conductivity, Temperature, Depth profiler), un appareil qui permet de mesurer, entre autres, pour l'eau de mer :

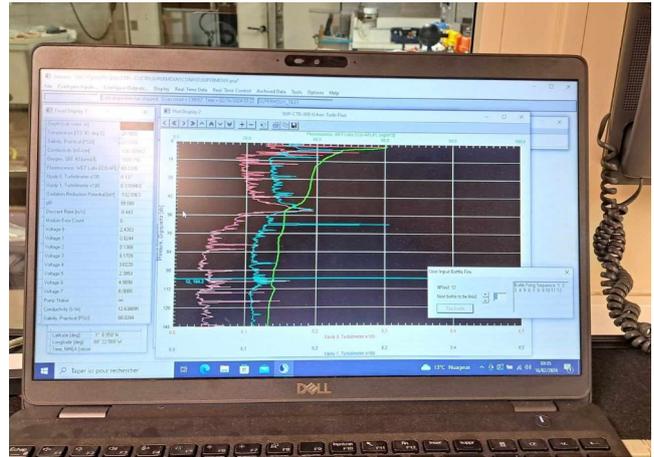
- sa conductivité (capacité d'une solution à conduire un courant électrique) qui permet de déduire sa salinité (concentration en sels dissous comme le chlorure de sodium),
- sa température (grandeur physique déterminant le degré de chaleur ou de froid dans un milieu),
- sa turbidité (capacité de l'eau à diffuser ou absorber la lumière incidente, renseignant sur la teneur de l'eau en matière qui la trouble),
- sa fluorescence, qui renseigne sur la concentration en chlorophylle présente dans l'eau.



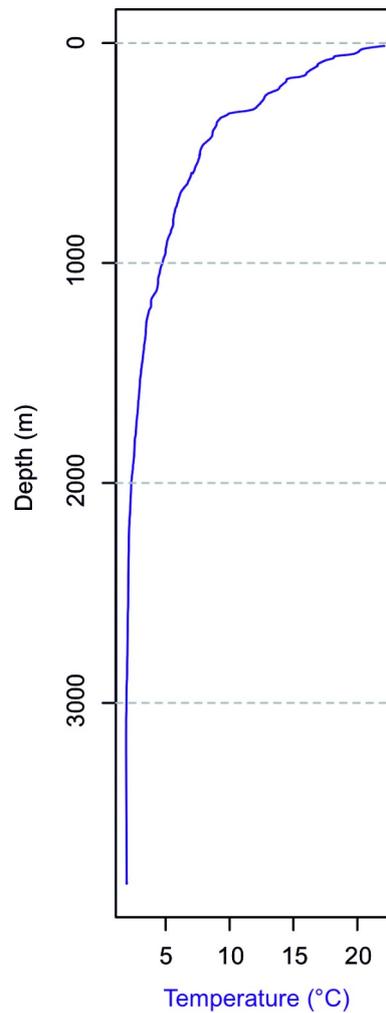
Bathysonde sur la course hydro du *Pourquoi pas ?*



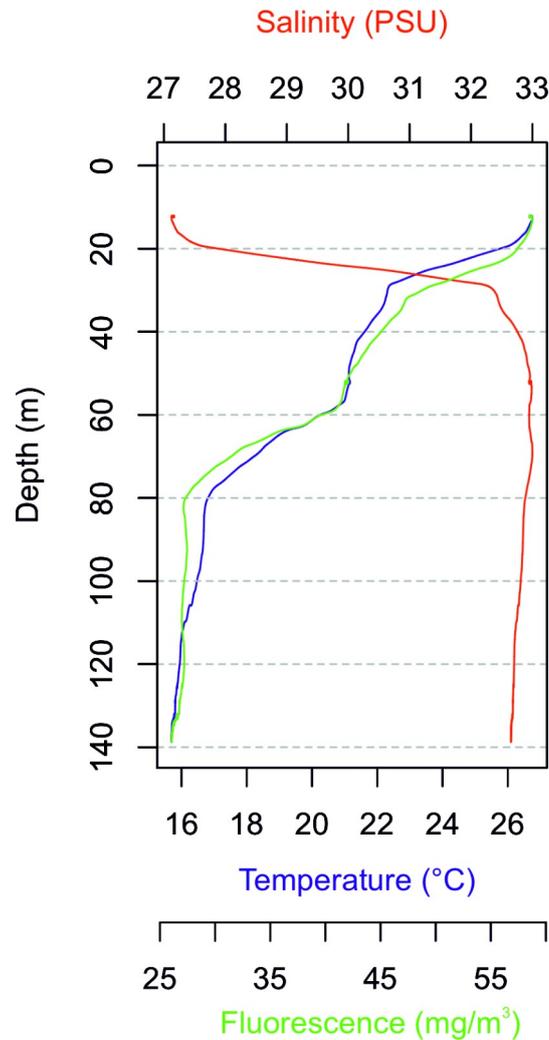
Sortie d'eau de la bathysonde



Mesure de la fluorescence de l'eau de mer (en vert),
et de la turbidité (turbidimètre latéral en rouge
et vertical en bleu)



Document 1 : Profil de température réalisé au large de l'Équateur grâce à la bathysonde lors de la campagne SUPER-MOUV



Document 2 : Profil de salinité, température et fluorescence de l'eau réalisé dans les eaux de surface au large de l'Équateur (à proximité de l'embouchure d'un estuaire) grâce à la bathysonde lors de la campagne SUPER-MOUV

PSU : Practical Salinity Unit (1 psu = 1 g de NaCl par kg d'eau de mer)

Les mesures de salinité et de température permettent de déterminer la densité de l'eau de mer. En effet, la masse volumique de l'eau de mer dépend principalement :

- de sa température qui varie d'environ 2°C à 30°C,
- et de sa salinité qui varie autour de 35 g.L⁻¹ en moyenne.

Une formule simplifiée permet de déterminer la masse volumique de l'eau en fonction de la température et la salinité :

$$\rho = 1000 - 0,12T + 0,35S$$

avec ρ : la masse volumique (en kg.m⁻³), T : la température (en °C), et S : la salinité (en PSU)

Remarque : la masse volumique de l'eau de mer dépend aussi de la pression (et donc de la profondeur dans la colonne d'eau), mais ce paramètre est négligé dans le calcul précédent.



MÉTÉO - PP_WEATHER	
Température de l'air	27.5 °C
Température de l'eau	28.3 °C

Photo A (ci-dessus) : température relevée en surface de l'eau par le *Pourquoi pas ?* lors de la remontée du Nautille lors de la campagne SUPER-MOUV

Photo B (ci-contre) : un scientifique à la sortie du Nautille après sa plongée.



Niveau junior :

Après avoir indiqué en quoi les photographies A et B sont contradictoires, donner la raison pour laquelle les scientifiques portent souvent un bonnet et des grosses chaussettes lorsqu'ils sortent de leur plongée avec le Nautille.

Vous pouvez vous appuyer sur le document 1 ainsi que le Rendez-vous n°5 sur le Nautille, et notamment les éléments de réponse apportés au niveau junior.

Niveau intermédiaire :

A partir du document 2, décrire l'évolution de la fluorescence de l'eau en fonction de la profondeur au large des côtes équatoriennes. En utilisant vos connaissances, en déduire la répartition du phytoplancton dans la colonne d'eau, et expliquer cette répartition.

Vous pouvez vous appuyer sur :

<https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/phytoplancton>

Niveau expert :

A partir du document 2, déterminer l'évolution de la densité de l'eau de mer au large des côtes équatoriennes.

Construire un graphique présentant l'évolution de la densité de l'eau de mer en fonction de la profondeur, à partir des mesures réalisées lors de la mission SUPER-MOUV (sélectionner des données tous les 20 mètres de profondeur).

Rappel : la masse volumique de l'eau douce vaut 1 g.cm^{-3} .