

**VARIABILITE DE LA STRUCTURE THERMIQUE
DANS LE PACIFIQUE EQUATORIAL.**

(Gérard Eldin)

INTRODUCTION

Au cours du développement d'anomalies climatiques de type ENSO (El Niño-Southern Oscillation), la structure thermique des couches superficielles de l'Océan Pacifique est profondément modifiée, en particulier au voisinage de l'équateur. Ces modifications peuvent être causées par le passage d'ondes piégées et/ou le déplacement de masses d'eau consécutif à la modification du régime des vents. L'amplitude des variations de température associées est souvent plus importante dans la thermocline qu'à la surface, surtout dans l'Ouest Pacifique où la thermocline, profonde, ne remonte jamais en surface. Les données XBT recueillies en zone équatoriale permettent pour l'instant un suivi de l'évolution des anomalies climatiques en temps différé (un à deux mois entre mesures et analyses). Elles contribuent à la recherche de l'origine des événements ENSO, par l'observation de leurs déclenchements et de leurs déroulements.

DONNEES

Des sections verticales de température sont obtenues à partir d'XBT lancés par les navires marchands le long des routes suivantes: Nouvelle Calédonie - Japon, Nouvelle Calédonie - Etats Unis, Polynésie Française - Panama. Ce programme d'observation en continu de l'océan Pacifique est le fruit d'une collaboration, depuis 1979, de l'ORSTOM, la SIO, la NOAA et plus récemment du CSIRO.

Deux zones d'étude ont été retenues plus particulièrement, à cause des fortes variations de température qui s'y produisent. Elles sont chacune traversées par une ou deux lignes de navigation régulières, ce qui assure une bonne densité de données. Ces zones sont limitées par les latitudes 2°S - 2°N et les longitudes 110°W-90°W dans le Pacifique Est, 140°E-175°E dans le Pacifique Ouest. La grande extension longitudinale de la zone Ouest s'explique par la séparation des deux lignes de navigation qui la traversent, l'une vers 145°E, l'autre vers 170°E. Les températures sont moyennées mensuellement, et les anomalies sont calculées par comparaison à une climatologie mensuelle: celle-ci a été constituée à partir de toutes les données disponibles pour les périodes 1979-81 et 1984-85; les années 1982-83 ayant été exclues pour éviter l'influence du fort événement ENSO de ces années. Pour cette climatologie, les données ont été fournies par l'ORSTOM, la SIO, le NODC (National Ocean Data Center), le JODC (Japan Ocean Data Center), et l'EPSHOM (Etablissement Principal du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine), donnant une moyenne d'environ 50 tirs par "mois climatologique".

ANALYSE

La description de l'évolution de ces zones est mise à jour tous les deux mois, et publiée dans le Climate Diagnostic Bulletin du Climate Analysis Center de Washington, qui regroupe les résultats de différents réseaux d'observations: niveau de la mer, paramètres météorologiques, XBT, etc..

Les figures 1 et 2 illustrent la dernière édition de cette analyse à

TEMPERATURE

2S- 2N _ 110W- 90W

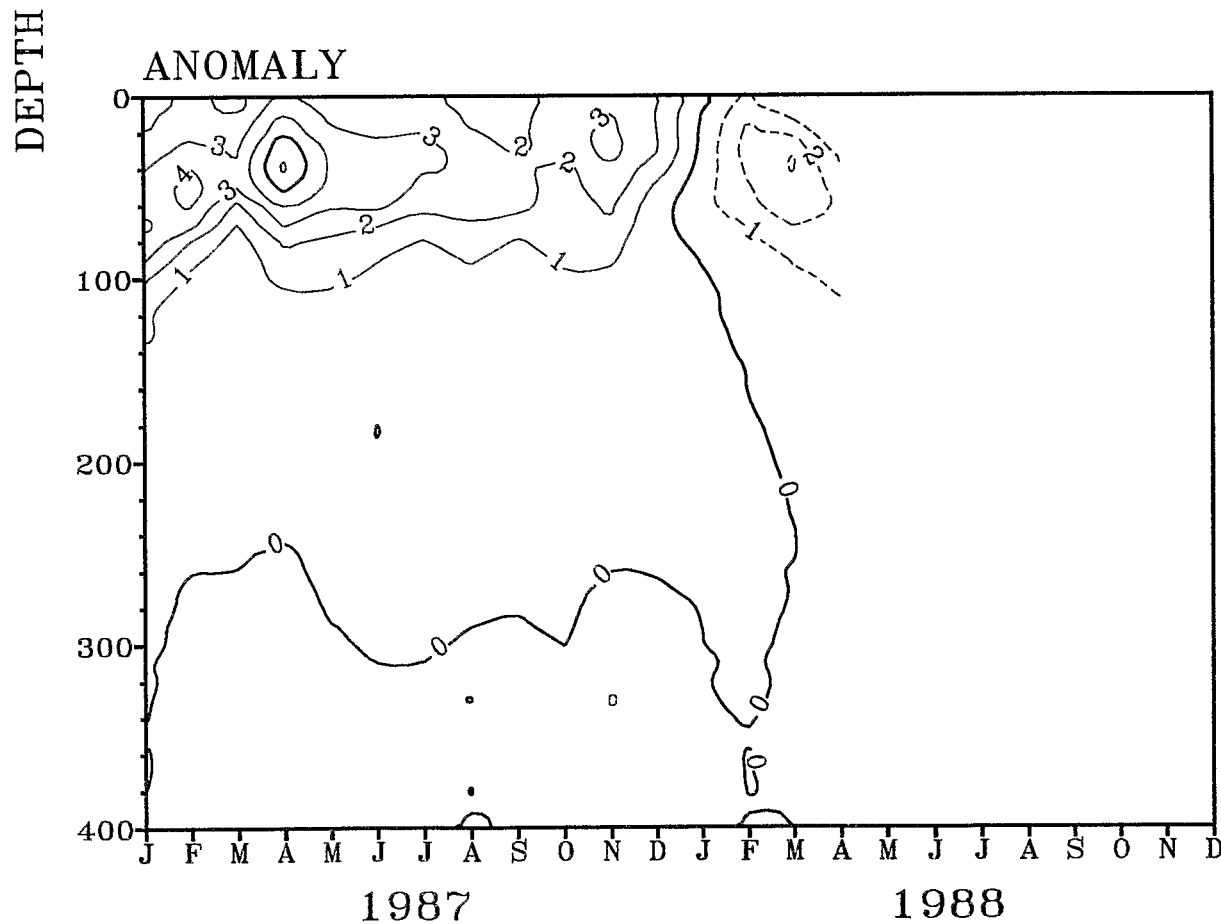
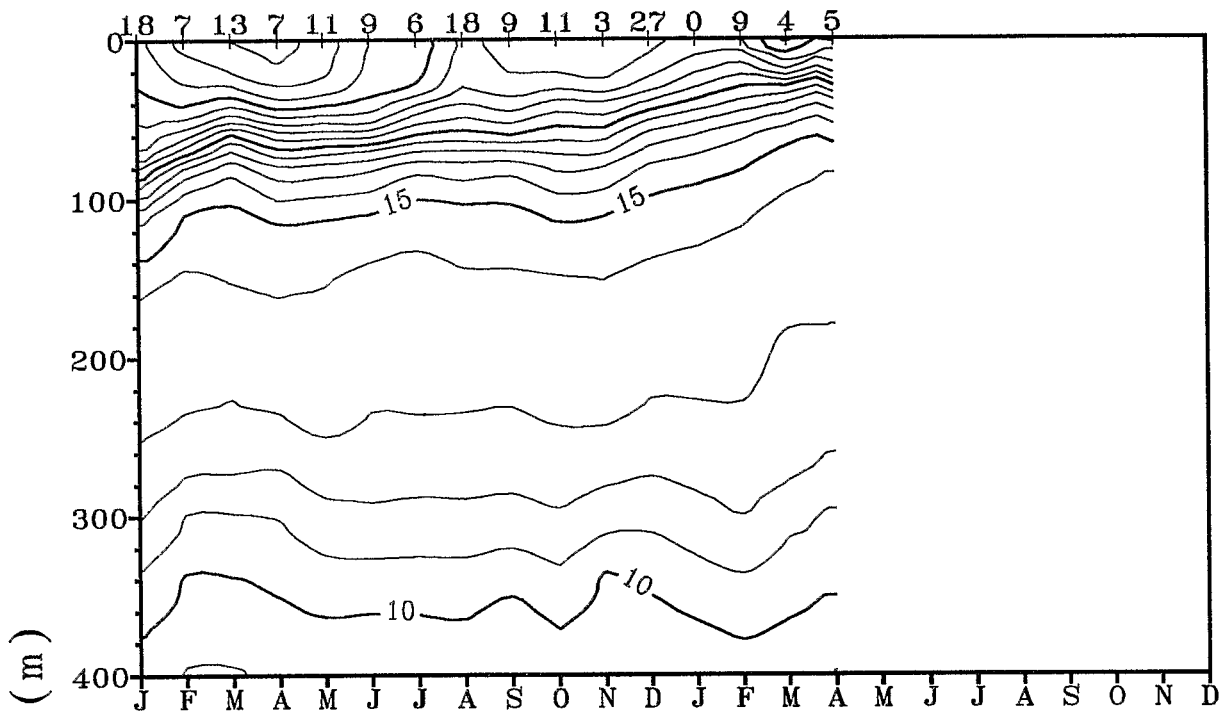


FIGURE 2 : Série temporelle de moyennes mensuelles de température et anomalie dans le Pacifique équatorial est, obtenues à partir de données XBT. Les tirets en abscisse indiquent le milieu de chaque mois. Le nombre de tirs mensuel est porté en haut de la figure. L'intervalle entre isolignes est de 1°C. Sur la section d'anomalie, les isolignes négatives sont tiretées.

paraître en septembre 1988: elle montrent l'évolution de la structure verticale de température et de son anomalie, de janvier 1987 à juin 1988, dans l'Ouest et l'Est Pacifique, respectivement. Le nombre de tirs utilisé pour chaque mois est porté en haut des figures; les tirets en abscisse indiquent le milieu du mois correspondant. Les isolignes sont tracées pour chaque degré C, et les anomalies négatives sont tiretées.

Dans l'Ouest Pacifique, durant l'année 1987, on observe la phase terminale de l'ENSO 1986-87. Elle se caractérise par la remontée continue de la thermocline depuis la fin 1986, atteignant un maximum en septembre-octobre; le refroidissement à la profondeur de 100-150m est supérieur à 4°C par rapport aux valeurs climatologiques, ce qui correspond à une remontée d'environ 50m des isothermes 15°C à 25°C. En surface, les variations de températures mesurées, inférieures à 1°C, ne présentent par contre pas d'évolution consistante à long terme. A partir d'octobre, la thermocline s'enfonce régulièrement jusqu'en mai 1988, où sa partie supérieure s'épaissit; cet enfoncement s'accompagne d'une diminution progressive des anomalies en profondeur. En surface, le réchauffement saisonnier, de novembre à mars est légèrement amplifié, en moyenne de quelques dixièmes de degré C. Le refroidissement apparaissant en juin ne peut être confirmé pour l'instant; il faut pour cela attendre l'arrivée de données supplémentaires.

Dans l'Est Pacifique, la profondeur moyenne de la thermocline est plus faible, inférieure à 100m, et les fortes anomalies positives sont confinées dans ces 100 premiers mètres. En 1987, le réchauffement accompagnant l'ENSO est néanmoins perceptible jusqu'à une profondeur de 300m, avec des anomalies de températures inférieures à 1°C, qui correspondent à des déplacements d'isothermes de l'ordre de quelques dizaines de mètres. Le réchauffement maximum apparaît en mars-avril vers 40-50m de profondeur; l'anomalie dépasse 5°C, avec des températures de l'ordre de 25°C, au lieu des 20°C habituels. Vers juillet-août, les eaux de surface, influencées par le cycle saisonnier, commencent à se refroidir. La thermocline ne commence cependant à remonter que vers octobre. Dans les premiers mois de 1988, la thermocline poursuit sa remontée, alors que le cycle saisonnier impliquerait un réchauffement; des anomalies négatives apparaissent alors, et sont toujours présentes en avril, date des dernières mesures obtenues. Ce changement de signe des anomalies, qui avait déjà été observé à la fin de l'ENSO 1982-83 est indicatif des oscillations accompagnant le retour à l'équilibre des masses d'eau lors de la conclusion d'un événement ENSO.

CONCLUSION

L'analyse en temps différé des observations XBT permet une première description du déroulement d'un événement ENSO. On remarque cependant que certains épisodes importants de ce déroulement, comme le changement de signe des anomalies dans l'Est Pacifique, se produisent dans un temps très bref, de l'ordre de 2-3 mois. Cette période est égale ou inférieure au temps nécessaire actuellement pour que les données parviennent au centre de traitement; une absence de données due à une panne d'équipement, une restriction du nombre de sondes XBT disponibles, ou un changement de route des navires, même sur une courte période, peut être très gênante si elle n'est pas décelée rapidement.

L'obtention des données en temps réel grâce à la transmission par satellite permettrait d'effectuer l'analyse de l'évolution des structures thermiques du Pacifique équatorial dans les jours suivant les mesures; d'autre part, il serait possible de mieux ajuster l'utilisation des sondes et leurs rendements, en les concentrant aux endroits et aux périodes où une modification importante des structures thermiques semble apparaître.