

*JR Donguy*

DIRECTION DE LA MÉTÉOROLOGIE

---

TEMPÉRATURE DE LA MER  
ET LA FORMATION  
DES DÉPRESSIONS TROPICALES  
DANS LE PACIFIQUE SUD

---

par

Jean-René DONGUY  
Sylvain BEGAUD, Réginald EBSTEIN, Bernard CALVEZ

Fonds Documentaire IRD

Cote : Bx 25836 Ex : *unqpl*

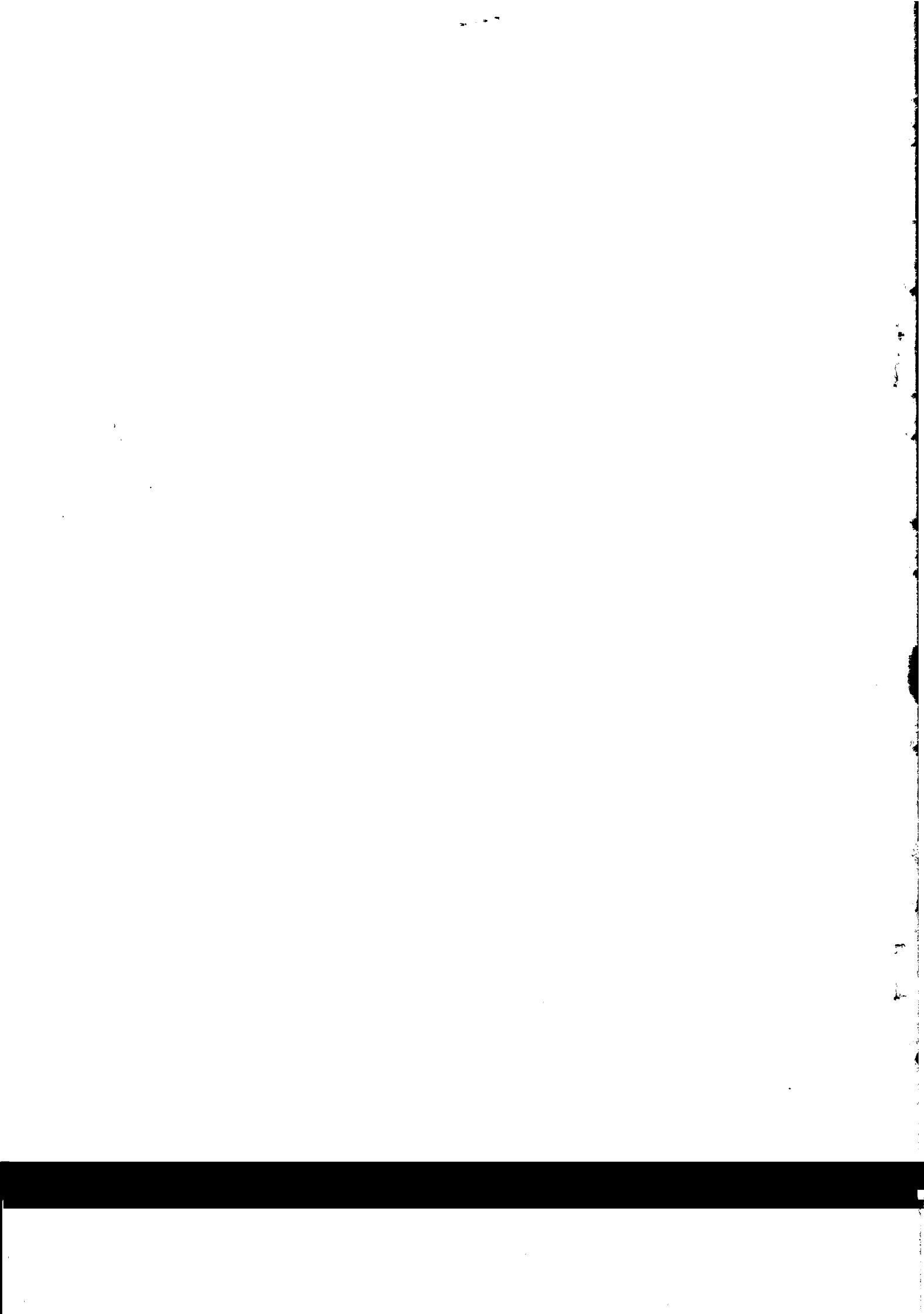
Fonds Documentaire IRD



010025836

EXTRAIT

DU MET-MAR n° 103 - 2° TRIMESTRE 1979



# LA TEMPÉRATURE DE LA MER ET LA FORMATION DES DÉPRESSIONS TROPICALES DANS LE PACIFIQUE SUD

*La température de la mer exerce une influence décisive sur la formation, le développement et le déclin des dépressions tropicales. Cette conception a été examinée et confirmée par les observations effectuées dans le Pacifique Sud.*

est elle-même maximale. On peut donc émettre l'hypothèse que la formation des dépressions et des cyclones tropicaux est influencée par la répartition de la quantité de chaleur contenue dans les couches supérieures de l'Océan Pacifique.

### Distribution de la quantité de chaleur

La quantité de chaleur par unité de surface, présente dans l'océan entre la surface et une profondeur  $x$  peut être exprimée par la valeur suivante:

$$Q = \int_0^x \frac{dQ}{dx}$$

En fait, il semble que seule la quantité de chaleur présente dans les cent premiers mètres ait une influence sur l'environnement. La quantité de chaleur considérée sera donc intégrée entre la surface et 100 m de profondeur. Les données utilisées proviennent soit de stations hydrologiques classiques, soit de bathythermogrammes, les plus précis étant issus de bathythermographes à tête perdue (XBT).

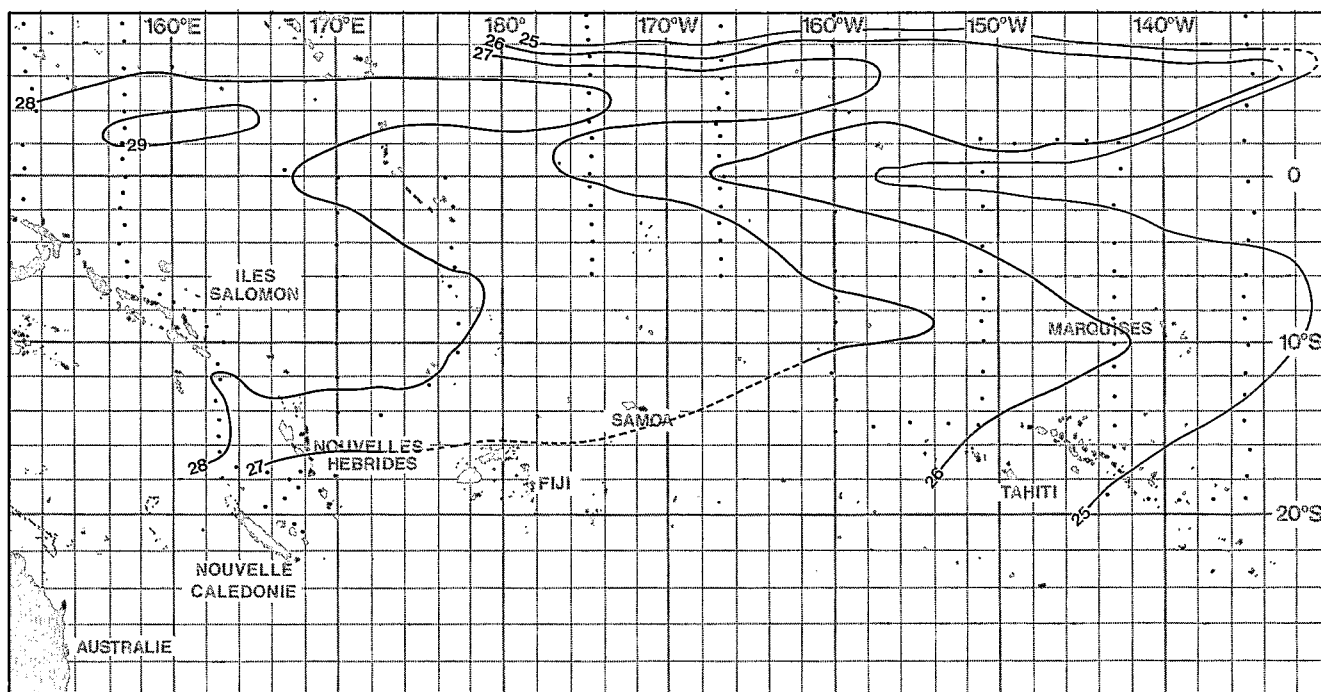
La zone considérée est limitée, à l'Ouest par la longitude 150° Est, à l'Est par la longitude 130° Ouest, au Nord par la latitude 10° Nord et au Sud par la latitude 30° Sud. Les conditions hydro-climatiques normales dans cette zone sont caractérisées par la présence de l'upwelling équatorial induit par les alizés de composante Est (DONGUY, HENIN, 1978). Sur l'équateur, les isothermes remontent vers la surface et la température superficielle est inférieure à celle de l'eau située de part et d'autre. Par suite,

la quantité de chaleur est également plus faible sur l'équateur que de part et d'autre de celui-ci.

Le phénomène d'upwelling est soumis à des variations saisonnières: son amplitude est minimale en mousson de Nord-Ouest, durant la saison chaude australe (novembre-mars) et maximale en période d'alizés, durant la saison froide australe (juin-septembre). Ainsi, la distribution de la quantité de chaleur entre la surface et 100 m de profondeur en août-septembre 1956 (saison froide australe - figure 1), relevée pendant l'Expédition "Equapac", montre un minimum sur l'équateur jusqu'à 170° Est. A l'Ouest de cette longitude et jusqu'à 130° Est, entre 6° Nord et 12° Sud, la quantité de chaleur est supérieure à  $28.10^4$  calories/cm<sup>2</sup> avec un maximum supérieur à  $29.10^4$  calories/cm<sup>2</sup> vers 3° Nord. Entre octobre et décembre 1961 (figure 2), durant la saison chaude australe, on observe également un minimum équatorial. A l'Ouest de 177° Est et jusqu'à 10° Nord, la quantité de chaleur est supérieure à  $28.10^4$  calories/cm<sup>2</sup> avec un maximum supérieur à  $29.10^4$  calories/cm<sup>2</sup> beaucoup plus étendu qu'en saison fraîche.

Il semble donc que dans des conditions hydroclimatiques normales, c'est-à-dire en période d'upwelling équatorial, une forte quantité de chaleur soit stockée à l'Ouest de 180°, entre 10° Nord et 15° Sud environ, séparée en deux par l'upwelling équatorial. La partie Nord est entraînée vers l'Est par le contre-courant équatorial Nord; la partie Sud est entraînée dans la même direction par le contre-courant équatorial Sud. En 1961, en saison chaude australe, le

Fig. 1 - Quantité de chaleur accumulée entre la surface de la mer et la profondeur de 100m, en août-septembre 1956. Les données sont exprimées en valeurs de  $10^4$  calories/cm<sup>2</sup>.



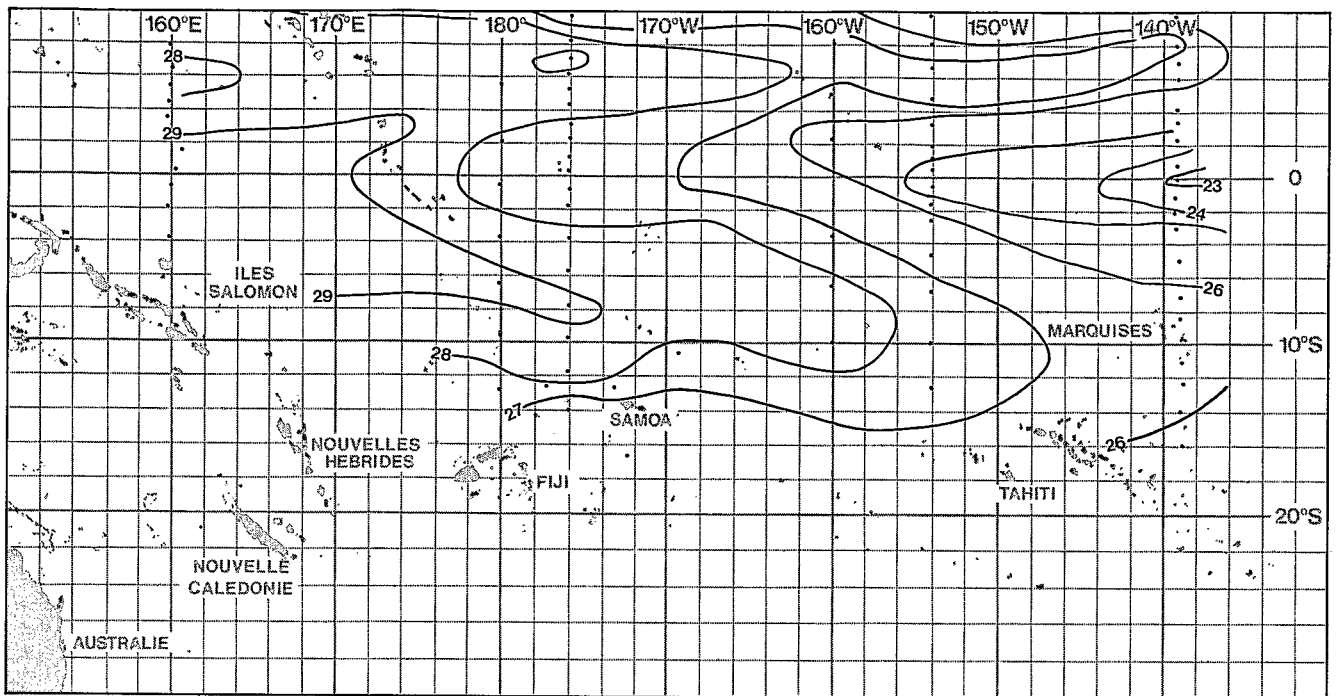


Fig. 2 - Quantité de chaleur accumulée entre la surface de la mer et la profondeur de 100m entre octobre et décembre 1961. Les données sont exprimées en valeurs de  $10^4$  calories/cm<sup>2</sup>.

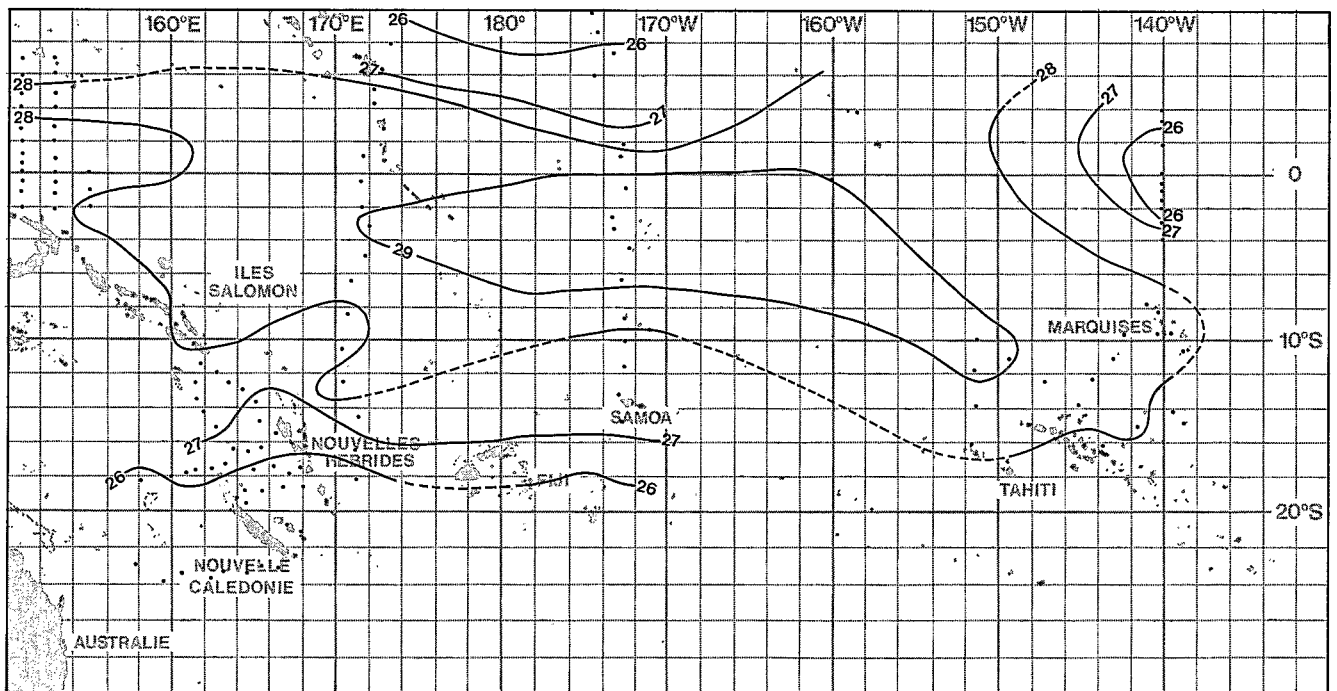


Fig. 3 - Quantité de chaleur accumulée entre la surface de la mer et la profondeur de 100m entre novembre 1957 et mars 1958. Les données sont exprimées en valeurs de  $10^4$  calories/cm<sup>2</sup>.

contre-courant équatorial Sud entraînait vers l'Est une plus grande quantité de chaleur que pendant la saison fraîche australe de 1956.

Les périodes durables pendant lesquelles l'upwelling équatorial fait défaut dans l'Ouest du Pacifique sont assez rares. Si, chaque année, de novembre à mars, on assiste pendant la mousson de Nord-Ouest à un retrait saisonnier vers l'Est de l'upwelling équa-

torial, en 1957-1958, 1965-1966, 1972-1973, l'upwelling équatorial a disparu à l'Ouest de 160° Ouest pendant une période proche de six mois (DONGUY, HENIN, 1976). Entre 1976 et 1978, il n'a pas été observé à l'Ouest de 180°. Ainsi, en 1957-1958 (figure 3), l'upwelling équatorial n'apparaît qu'à l'Est de 150° Ouest. Entre 150° Ouest et 155° Est et entre 5° Nord et 15° Sud environ, la quantité de chaleur est supérieure à  $28 \cdot 10^4$  calories/cm<sup>2</sup> avec un maxi-

mum supérieur à  $29.10^4$  calories/cm<sup>2</sup>, centré approximativement par 5° Sud, entre 170° Est et 150° Ouest. En 1976-1977 (figure 4), le refroidissement dû à l'upwelling équatorial est sensible à l'Est de 170° Ouest; au Sud de l'équateur, la quantité de chaleur est supérieure à  $28.10^4$  calories/cm<sup>2</sup> entre 135° Ouest et 150° Est environ et jusqu'à 15° Sud, avec un maximum supérieur à  $29.10^4$  calories/cm<sup>2</sup> centré par 5° Sud entre 160° Est et 155° Ouest. Au Nord de l'équateur, on observe une légère bande de valeur supérieure à  $28.10^4$  calories/cm<sup>2</sup> qui semble provenir de l'hémisphère Sud.

Ainsi, il existe deux types de distribution de la quantité de chaleur dans le Pacifique Sud-Ouest.

En période d'upwelling équatorial, ce qui peut être considéré comme un phénomène normal, la majeure partie de la quantité de chaleur entre la surface et 100 m de profondeur est située entre 10° Nord et 10° Sud et entre 180° et 130° Est. Le contre-courant équatorial Nord et le contre-courant équatorial Sud puisent dans ce réservoir des calories qu'ils transportent vers le Pacifique oriental.

En l'absence d'upwelling équatorial, c'est-à-dire en période anormale d'hydroclimat, un refroidissement notable intervient à l'Ouest de 160° Est dans le Pacifique occidental (MASUZAWA, NAGASAKA, 1975) et la majeure partie de la quantité de chaleur est alors située dans l'hémisphère Sud entre 160° Est et 140° Ouest, beaucoup plus vers l'Est qu'en période normale.

## Dépressions et cyclones tropicaux

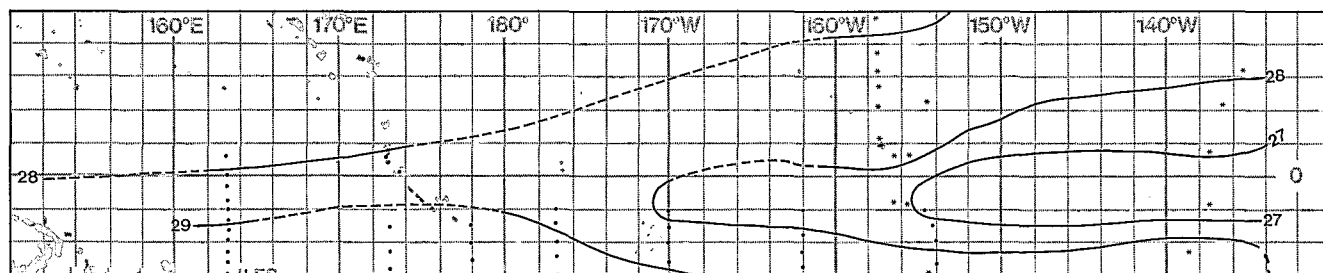
Les cyclones tropicaux et les dépressions tropicales dans le Pacifique Sud-Ouest sont suivis et répertoriés par le Service de la Météorologie de la Nouvelle Calédonie.

Entre 1956 et 1978, il a été dénombré 17 saisons chaudes durant lesquelles les conditions hydroclimatiques furent normales (présence de l'upwelling équatorial à l'Ouest de 180°). Au cours de ces saisons, 176 dépressions ou cyclones tropicaux ont pris naissance dans le Pacifique Sud-Ouest. Parmi eux, 92% sont apparus entre 5° Sud et 20° Sud et entre 130° Est et 160° Ouest. Seulement 16% ont pris naissance à l'Est de 180°.

En 1957-1958, 1965-1966, 1972-1973, 1976-1977 et 1977-1978, les conditions hydroclimatiques ont été anormales (absence d'upwelling équatorial à l'Ouest de 180°). Au cours de ces cinq saisons, 51 dépressions ou cyclones tropicaux ont pris naissance dans le Pacifique Sud-Ouest. Parmi eux, 98% sont apparus entre 5° Sud et 20° Sud et entre 130° Est et 155° Ouest. 31% ont pris naissance à l'Est de 180°.

En année de conditions hydroclimatiques anormales, il y a pratiquement deux fois plus de cyclones tropicaux ou de dépressions tropicales qui prennent naissance à l'Est de 180° qu'en année de conditions normales. Comme la formation des dépressions tropicales est liée, en partie, à la présence dans l'océan d'une forte quantité de chaleur, il y a lieu de rapprocher cette condition, de la distribution de la

Fig. 4 - Quantité de chaleur accumulée entre la surface de la mer et la profondeur de 100m, entre novembre et mars 1977. Les données sont exprimées en valeurs de  $10^4$  calories/cm<sup>2</sup>.



quantité de chaleur dans le Pacifique Sud-Ouest entre la surface et 100 m de profondeur. En année normale, avec upwelling équatorial, le principal réservoir de quantité de chaleur est situé à l'Ouest de 180° tandis qu'en année anormale, sans upwelling équatorial, il est situé de part et d'autre de 180°.

des phénomènes tropicaux, mais aussi sur le climat observé dans l'hémisphère Nord: le déplacement du réservoir de chaleur de la zone équatoriale en année normale vers la zone tropicale en année anormale doit, en effet, introduire un déficit de chaleur dans l'hémisphère Nord et, peut-être, y entraîner un refroidissement.

\* \*  
\*

Une surveillance continue de la quantité de chaleur contenue dans les couches supérieures de l'Océan Pacifique débutera en 1979. Il deviendra alors possible d'étudier toutes les conséquences de la distribution de chaleur, non seulement sur la naissance

*J.R. DONGUY*

*Office de la Recherche Scientifique  
et Technique Outre-Mer*

*S.BEGAUD, R. EBSTEIN, B. CALVEZ*

*Service Météorologique  
de la Nouvelle Calédonie  
Direction de la Météorologie*

### *Bibliographie*

- DONGUY J.R. et HENIN C., 1976 - Anomalous navifacial salinities in the tropical Pacific Ocean - J. Mar. Res. 34, 355-364.
- DONGUY J.R. et HENIN C., 1978 - Surface Salinity fluctuations between 1956 and 1973 in the Western South Pacific Ocean - J. Phys. Oceanogr. 8.
- MASUZAWA J. et NAGASAKA K., 1975 - The 137° E oceanographic section - J. Mar. Res. Suppl. 33, 109, 116.

1903  
1903  
1903