

ANOMALIES DE L'HYDROCLIMAT ET CYCLOGENESE EN POLYNESIE EN 1982 ET 1983

par Francis Rougerie
et Bruno Wauthy

*Océanographes à l'Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer
Centre de Tahiti*

Le terme "hydroclimat" est utilisé pour nommer un domaine qui, situé entre la météorologie classique et l'océanographie traditionnelle, s'intéresse à l'interface océan-atmosphère et plus précisément aux échanges énergétiques entre ces deux milieux. C'est à l'ORSTOM-Nouméa qu'ont débuté en 1970 les premières études systématiques et à grande échelle de l'hydroclimat du Pacifique sud (1) en utilisant les possibilités de collecte de données offertes par les navires océanographiques, marchands et militaires (2).

Les données recueillies concernent essentiellement les températures de l'air et de l'océan, la salinité de surface et, épisodiquement, la chlorophylle "a", le zooplancton et le profil thermique vertical jusqu'à 400 mètres de profondeur. Le réseau créé depuis Nouméa a été renforcé en 1978 par un réseau analogue à partir de Tahiti, ce qui permet à l'ORSTOM-Tahiti de publier chaque année une synthèse des caractéristiques hydroclimatiques de la zone marine polynésienne (3) en utilisant ces données océanographiques de surface ainsi que certains paramètres mesurés par les services de la Météorologie du Territoire aux quinze stations principales (4): température de l'air, pluies, évaporation, vent... En ajoutant à ces mesures, faites sur le "terrain", celles fournies par les satellites (cartes GOSTCOMP de la NOAA) ou les avions (par exemple issues du programme de radiométrie aérienne en Polynésie

en 1981 et 1982), on dispose d'une importante banque de données d'où peuvent être tirées, par exemple:

- les caractéristiques hydroclimatiques moyennes annuelles du Pacifique tropical sud, de la Nouvelle-Guinée au Pérou;

- les anomalies par rapport à cette moyenne, aussi bien en ce qui concerne la température et la salinité que la vitesse des courants ou les précipitations.

C'est en se livrant à ce type de calcul que, dès le début du 2ème trimestre 1982, les équipes américaines et françaises impliquées dans ces programmes mettaient en évidence un déséquilibre des conditions hydroclimatiques de tout le Pacifique inter-tropical. Ce déséquilibre devait encore s'accroître jusqu'à la fin de 1982 et faire l'objet de rapports spécifiques par le "Climatic Analysis Center" de la NOAA (USA). A ce jour, quatre bulletins spéciaux ont paru (septembre et novembre 1982 puis février et avril 1983), traitant aussi bien les particularités de l'anomalie thermique océanique, que des variations de l'indice de l'oscillation du sud (ISO) et des anomalies du champ de vent (5). En février 1983 paraissait un numéro spécial de "Tropical Ocean Atmosphere Newsletter" (TOAN) intitulé "1982 Equatorial Pacific Warm Event" (6). A la fin du 1er semestre 1983, force est de constater que les événements hydroclimatiques enregistrés depuis un an sont exceptionnels, aussi bien par leurs manifestations locales que par leur ampleur d'un bord à l'autre du Pacifique tropical.

Hydroclimatologie du Pacifique tropical sud

Situation normale

La température de la couche océanique superficielle de la zone intertropicale du Pacifique n'est pas uniforme; elle est habituellement plus basse de plusieurs degrés centigrades dans la partie orientale. Cette situation résulte des effets conjugués de la circulation aérologique et de la circulation océanique dans les couches voisines de l'interface océan-atmosphère.

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: BX16830 Ex: 1

27

Fonds Documentaire ORSTOM



010016830

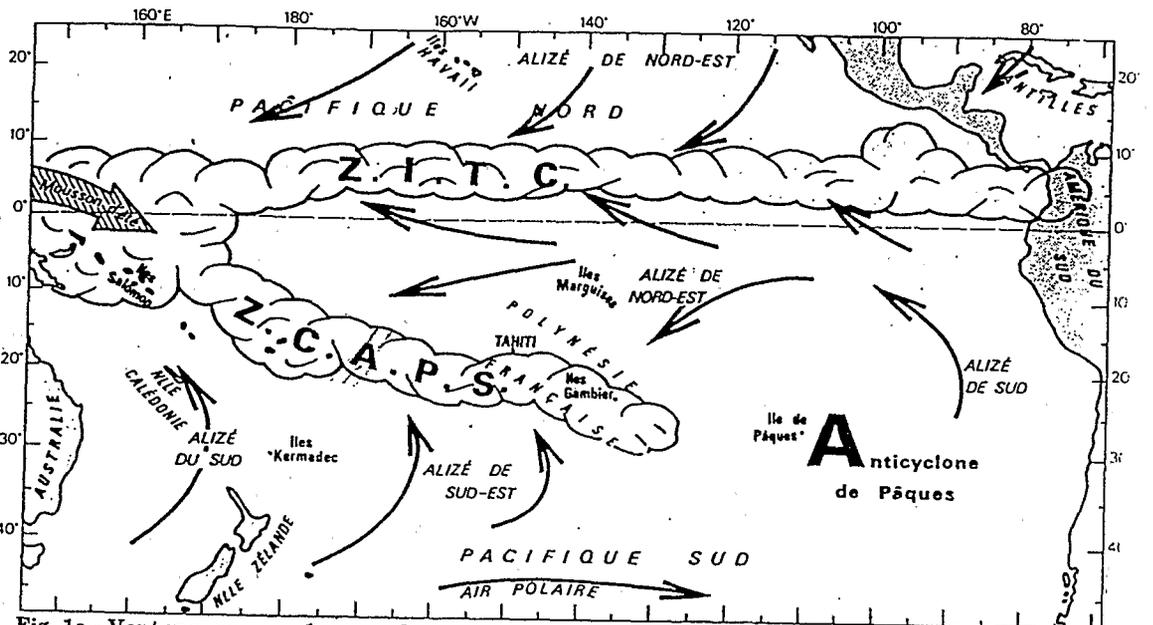


Fig. 1a - Vent moyen - année normale

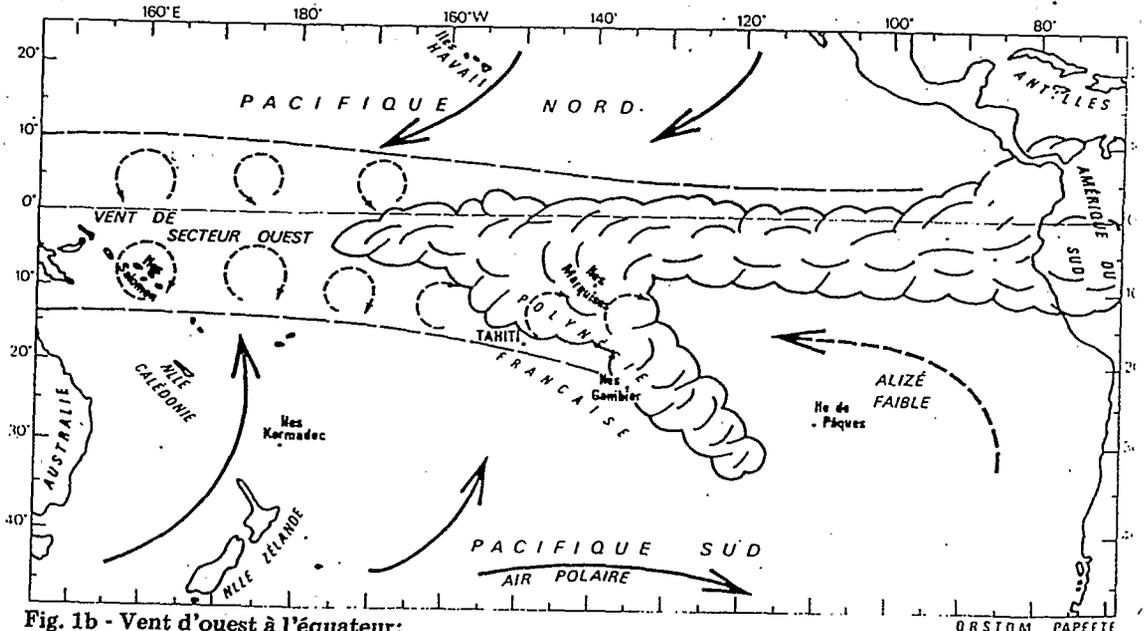


Fig. 1b - Vent d'ouest à l'équateur;
alizé faible dans le Pacifique oriental.
4ème trimestre 1982; 1er trimestre 1983.

La circulation atmosphérique dans les basses couches est essentiellement commandée par les grands centres anticycloniques permanents (anticyclone d'Hawaii, anticyclone de l'Île de Pâques) et les anticyclones évolutifs de la région mer de Tasman-Kermadec qui dirigent, dans chaque hémisphère, des flux d'alizés vers les basses pressions proches équatoriales, et les dépressions thermiques continentales saisonnières (Australie, Asie) de la marge occidentale (phénomène de moussons sur l'Indonésie, la Nouvelle-Guinée et l'Australie du nord). Ces flux convergent en des zones plus ou moins continues qui sont le lieu de mouvements ascendants engendrant des formations nuageuses et des perturbations atmosphériques pluvio-géniques (figure 1a) : on peut distinguer la ZITC*, qui traverse tout le Pacifique sur 5-10° nord et la CAPS*, qui s'étire le long d'une ligne Salomon-Samoa-Société-Gambier. L'alizé issu du puissant anticyclone de Pâques engendre une circulation océanique superficielle suivant un grand mouvement giratoire anticyclonique : c'est le courant froid du Pérou puis le courant équatorial sud qui le prolonge vers l'ouest en empiétant sur l'équateur. L'upwelling côtier du Pérou et l'upwelling équatorial qui sont liés à cette circulation entraînent, par remontée d'eau subsuperficielle, un refroidissement de la couche de surface (figure 2a), tandis que la tension des vents d'est, contrainte mécanique sur la surface de l'océan, maintient une accumulation d'eau chaude dans l'ouest équatorial. Ainsi s'entretient un gradient thermique positif d'est en ouest dans la couche océanique superficielle de la zone équatoriale. Le refroidissement dans la partie orientale, et en particulier à l'équateur, favorise la subsidence de l'air troposphérique, avec pour conséquences :

- la permanence et la puissance des hautes pressions de l'Île de Pâques;

*ZITC, zone intertropicale de convergence entre l'alizé de nord-est de l'hémisphère nord et l'alizé de sud-est issu de l'anticyclone de l'Île de Pâques.

*CAPS, convergence des alizés du Pacifique sud entre le flux de nord-est issu de l'anticyclone de Pâques et le flux de sud-est dirigé par les hautes pressions de la région mer de Tasman-Kermadec.

- l'établissement dans la ceinture équatoriale d'une cellule de circulation zonale, dite "de Walker" (Bjerknes, 1969), constituée d'une branche de basse couche (flux des alizés), d'une branche ascendante dans le Pacifique occidental, siège d'une intense convection et de perturbations atmosphériques, d'une branche de retour d'ouest en est dans la troposphère supérieure, et de branches descendantes dans la partie orientale (figure 8a, année normale). Reflet fidèle du champ thermique de la couche océanique de surface, il s'établit donc, en année normale, dans la zone intertropicale, un champ de pression décroissant de l'est vers l'ouest.

Variabilité interannuelle

La situation qui vient d'être présentée n'est pas immuable; au cours de certaines années, des changements importants peuvent intervenir, en particulier dans le champ barométrique au niveau des hautes pressions de la ceinture anticyclonique subtropicale de l'hémisphère sud. Ce phénomène a été décrit dans les années 1920 par Walker qui écrivait : "la meilleure façon de résumer la situation est de dire qu'il y a un mouvement de bascule de la pression à grande échelle qui fait la navette entre l'océan Pacifique et l'océan Indien.

Quand la pression croît à Santiago, à l'Île de Pâques ou à Tahiti, elle décroît à Darwin, à Djakarta ou à l'Île Maurice et réciproquement. Ce balancement n'est pas à proprement parler périodique, mais il est oscillatoire avec une périodicité de 2 à 7 ans, les variations dans les deux océans se faisant toujours en opposition de phase (Julian et Chervin, 1978), d'où le nom de "southern oscillation" que lui a donné Walker.

1982-1983, années exceptionnelles.

La différence de pression entre Tahiti et Darwin est un bon indicateur de la "southern oscillation"; ses variations de 1968 à 1982 sont présentées figure 3. On voit que l'année 1982 est caractérisée par un effondrement de cet indicateur vers des valeurs extrêmement basses annonçant un phénomène météorologique analogue à celui de 1972, année à fort "Niño", mais encore plus accentué. La diminution de la puissance de l'anticyclone de l'Île de Pâques, courbe Rapa + Île de Pâques, par le jeu des interactions océan-atmosphère, a des effets

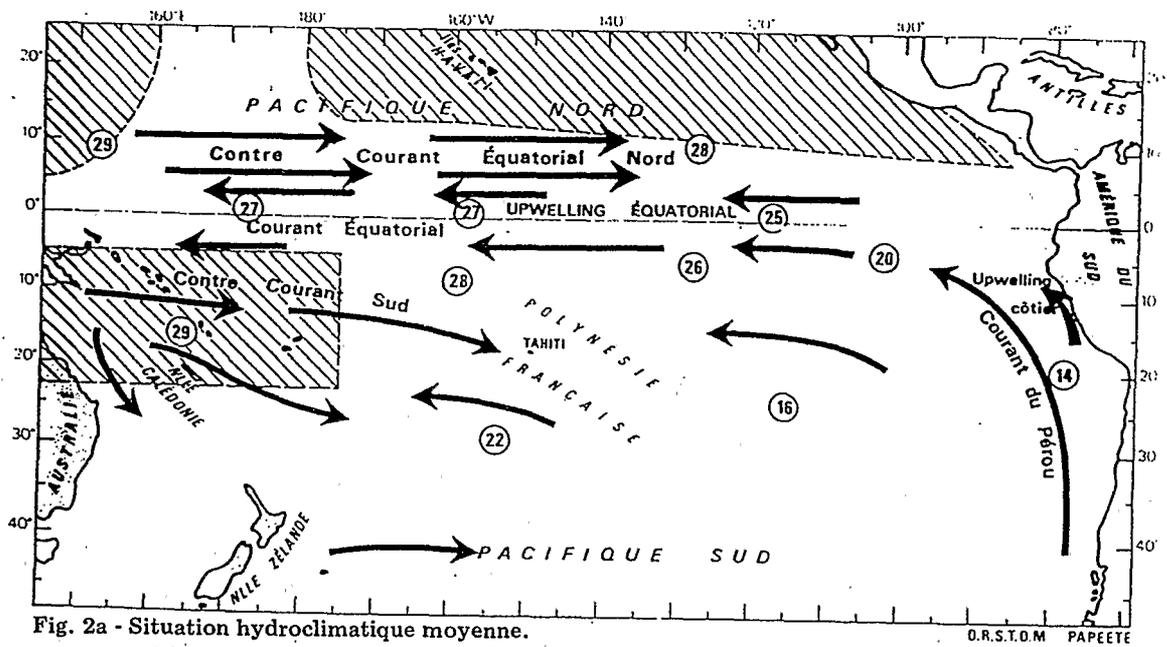


Fig. 2a - Situation hydroclimatique moyenne.

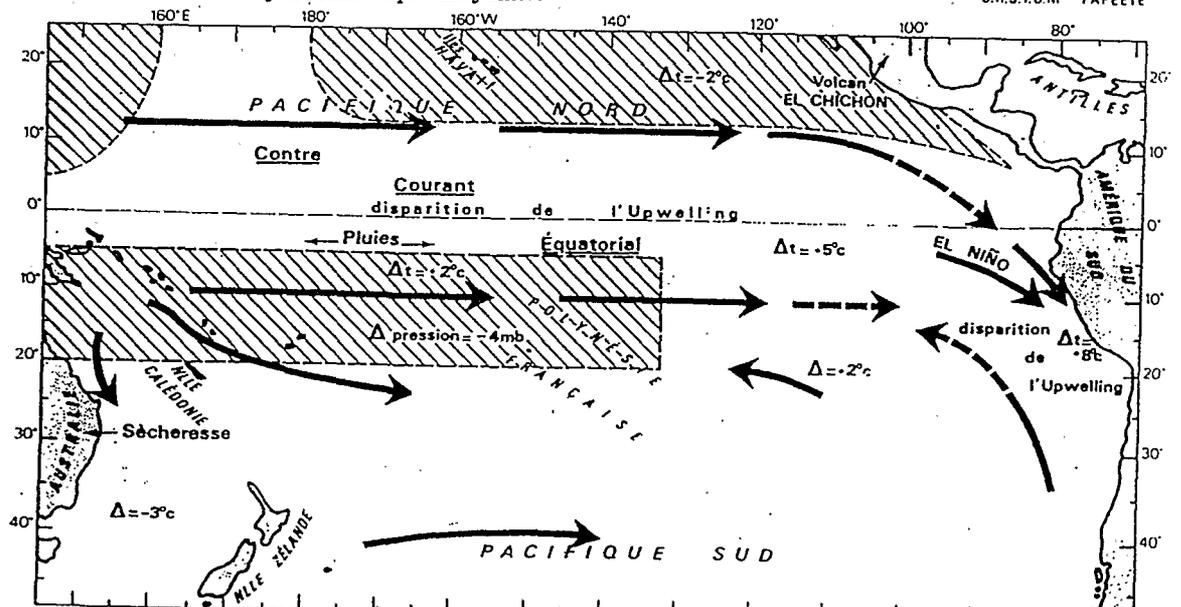


Fig. 2b - Situation hydroclimatique: 4ème trimestre 1982; 1er trimestre 1983.

- (22) Température océanique en surface.
- ← Courant océanique.
- ▨ Zone à risque cyclonique.

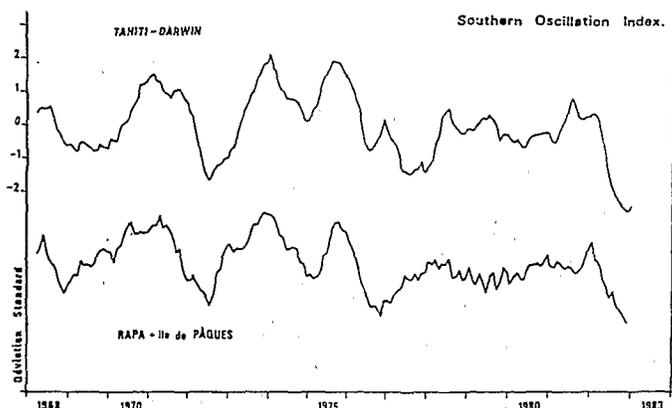


Fig. 3 - D'après Special Climate Diagnostics Bulletin, 83/2.

aussi bien sur la circulation atmosphérique que sur la circulation océanique; puisque les alizés faiblissent dans le Pacifique oriental (figure 1 b), le relâchement de la tension qu'ils exercent habituellement sur la surface océanique va favoriser l'écoulement de l'eau chaude accumulée dans l'ouest équatorial vers la zone centrale orientale. Il en résulte une augmentation de la température de surface dans le Pacifique équatorial oriental, réchauffement favorisé de surcroît par la disparition des upwellings (figure 2 b); le petit courant côtier "el Niño", qui transporte des eaux équatoriales chaudes jusqu'à 3 ou 5° sud en fin d'année normale, prend alors une extension considérable et envahit la région côtière du Pérou jusque vers 15° sud et plus.

Depuis la fin de l'année 1982, nous assistons donc à un "événement chaud majeur" dans le Pacifique central et oriental, avec une année à Niño d'une ampleur exceptionnelle. Les anomalies thermiques sont les plus fortes jamais observées, avec des interactions au plan météorologique extrêmement importantes: affaiblissement de l'anticyclone de Pâques, renforcement des pressions sur l'océan Indien et l'Australie, réchauffement du Pacifique oriental entraînant, en particulier, le déplacement vers le Pacifique central de la convection maximale correspondant à la branche ascendante de la cellule de Walker de la bande équatoriale (figure 8 b, avril 83), déplacement vers le sud de la ZITC et déplacement vers l'est de la CAPS (figure 1 b).

Il faut maintenant préciser les caractéristiques des anomalies observées dans la zone polynésienne pour essayer ensuite de les replacer dans l'ensemble climatologique perturbé du Pacifique tropical.

Anomalies en zone polynésienne

En ce qui concerne la Polynésie, l'exploitation des données de la Météorologie (résumé mensuel du temps, Polynésie Française), jointes à celles du réseau ORSTOM (données hydrologiques de surface), permettait de faire, à la fin de l'été austral 1983, les constatations suivantes:

a - diminution de plusieurs millibars du champ de pression moyen dans la bande équatoriale sud jusqu'au mois d'avril inclus;

b - intensité élevée des pluies sur les Marquises et sécheresse sur les îles Australes du 4ème trimestre 1982 à début juin. De novembre à avril 1983, les précipitations en zone marquisienne ont atteint 343 cm pour une moyenne de 54 cm sur les 20 années précédentes;

c - affaiblissement des alizés d'est en début d'hiver austral (juin 1982) et fréquence anormalement élevée des vents de secteur ouest dans le nord polynésien. Un rétablissement des alizés est noté depuis fin avril dans le sud polynésien, mais ces vents n'atteignent qu'à faiblement la latitude des Marquises (10° sud);

d - en juin 1982, diminution de la vitesse du courant équatorial dirigé d'est en ouest puis inversion du sens du flux. De 10° nord à 15° sud, la dérive océanique superficielle est alors dirigée vers l'est (contre-courant), ce qui entraîne la disparition de l'upwelling équatorial (remontée d'eau froide subsuperficielle compensant la divergence des eaux de part et d'autre de la ligne équatoriale). La disparition de l'upwelling depuis juillet 1982 a entraîné, ipso facto, une augmentation de 2 à 3° C de la température de la surface océanique à l'équateur;

e - d'octobre à décembre, forte élévation de la température de surface de la mer, entre Tahiti et l'équateur. La couche océanique superficielle a ainsi atteint et a conservé jusqu'en avril une température proche de 30° C, soit 2° C de plus que la moyenne (figure 2 b). Ce réchauffement peut paraître minime, mais il est admis que, dès qu'une cou-

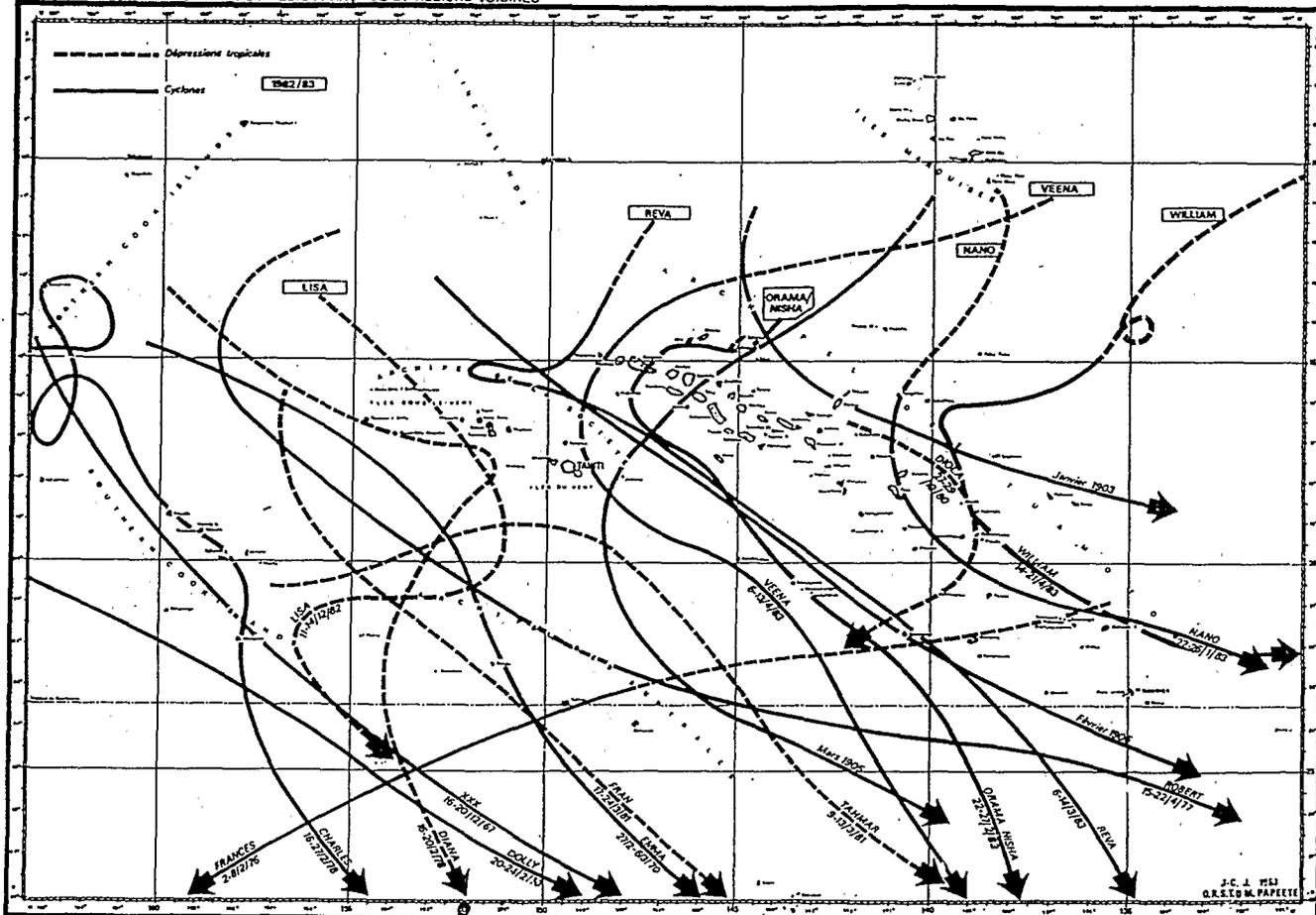


Fig. 4 - (D'après Service Météorologie, Tahiti).

che océanique dépasse la température de 28° C sur une épaisseur de 30 mètres, elle remplit la condition initiale et nécessaire d'entretien de tourbillons cycloniques atmosphériques, par injection de calories de l'océan dans l'atmosphère (7). En fait, les eaux nord polynésiennes étaient devenues, fin 1982, aussi chaudes que celles du Pacifique sud-ouest ou de la mer de Corail pendant l'été austral, et il devenait possible que s'y déclenchent des phénomènes tourbillonnaires identiques à ceux qui affectent chaque année l'archipel de Vanuatu ou des Fidji, et évoluent en dépressions tropicales, puis en cyclones (8).

De décembre 1982 (dépression tropicale "Lisa") à avril 1983 (cyclones "Veena" et "William"), une

série
 dépression forte de cinq cyclones devaient ainsi ravager les archipels des Tuamotu et de la Société entre les latitudes 10° sud et le sud du tropique (figure 4). Il faut remonter aux années 1903 et 1906 pour retrouver une pareille série cyclonique en Polynésie, bien qu'une analyse comparative avec la période 1982-1983 soit impossible dans la mesure où les caractéristiques des cyclones du début du siècle ne sont pas connues. Il serait pourtant fondamental de savoir si ces cyclones ont été générés à l'est du méridien des Marquises (140° ouest), ce qui a été le cas en 1983, particulièrement pour les deux derniers ("Veena", 135° ouest, "William", 130° ouest). Le fait que la cyclogenèse ait pu atteindre le méridien 130° ouest, alors qu'elle est normalement circonscrite à l'ouest de la ligne de change-

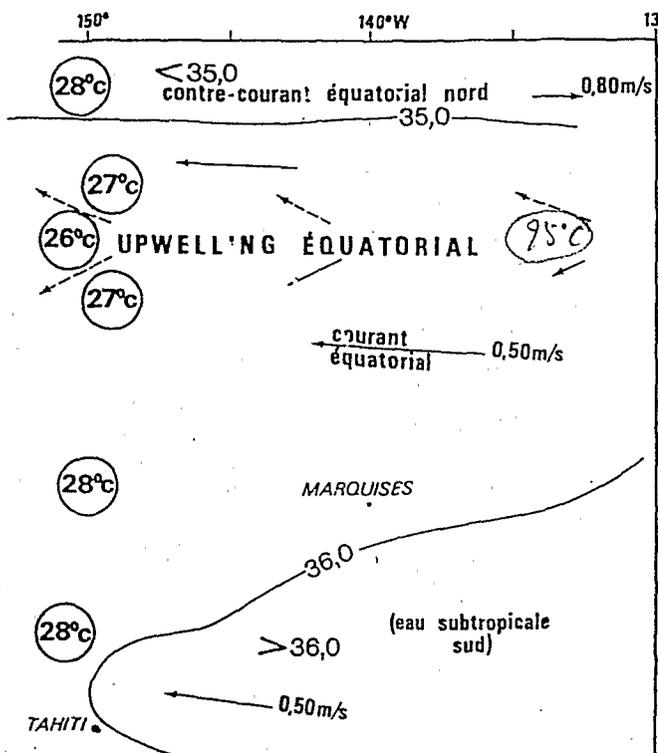


Fig. 5a - Février : Caractéristiques moyennes en surface. (S en ‰).

Fig. 5b - Février 1983 : Données du R.V. Melville et du BCB Marara. (Surface).

ment de date, révèle l'importance du transport exceptionnel dans le Pacifique central sud d'une partie du contenu thermique habituellement stocké en bordure occidentale et bloqué par la tension de vent des alizés.

S'il est parfaitement clair que ce transport vers l'est d'un excès de quantité de chaleur est une conséquence directe de la séquence :

- 1 - baisse du champ de pression dans la bande tropicale sud;
- 2 - relaxation des alizés d'est puis apparition de vents d'ouest de l'équateur à 12° sud;
- 3 - renversement vers l'est de la dérive océanique équatoriale;

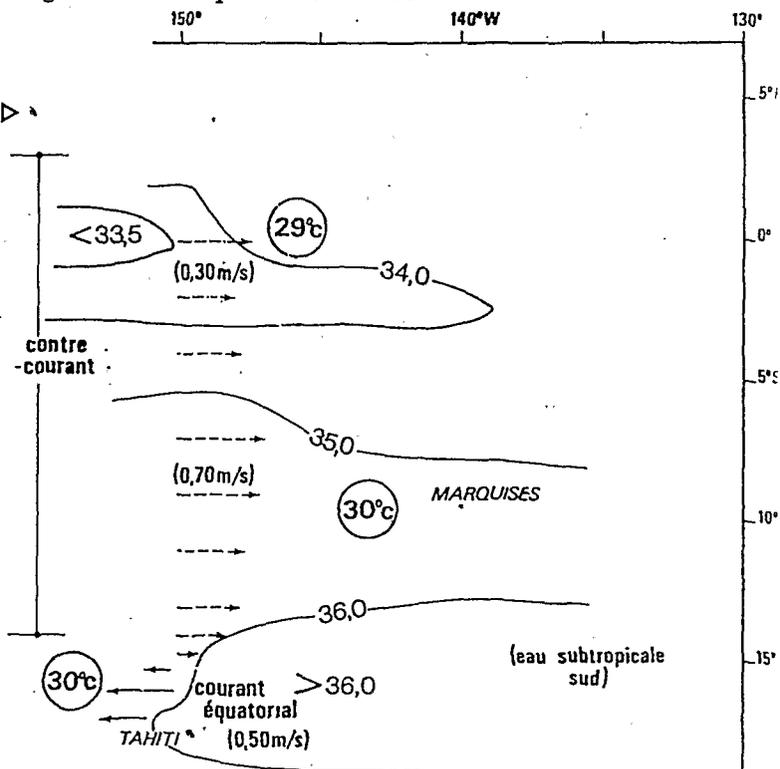
nous n'avons pas d'éléments qui permettent pour l'instant de connaître le facteur causal initial de ce vaste déséquilibre du couple interactif océan-atmosphère.

La couche superficielle océanique pendant l'été austral 1983

Plusieurs séries de données recueillies en février 1983 par les navires océanographiques "Marara" et "Melville" permettent de préciser les caractéristiques hydrologiques et dynamiques de la zone océanique Tahiti-Marquises-équateur (figure 5b). En nous limitant à la couche superficielle, la comparaison avec la situation moyenne en février (figure 5a) fait ressortir :

- les températures élevées, partout supérieures à 29° C;
- les basses salinités au nord de 5° sud;
- l'existence d'un flux est (contre-courant) jusqu'à 15° sud.

Cette situation (figure 5b) correspond à une expansion dans l'hémisphère sud du contre-courant équatorial nord, normalement situé entre 10° et 4° nord. Ce flux vers l'est est évidemment favorisé par le régime des vents d'ouest alors que les basses salinités sont entretenues par les fortes précipitations enregistrées de l'équateur à 12° sud.



Au début de mai 1983 (mission bathythermique de l'avis-escorteur "Commandant Bory"), une reprise du flux vers l'ouest du courant équatorial semble coïncider avec un retour des alizés entre Tahiti et la latitude 10° sud. Le champ thermique superficiel reste toutefois en anomalie positive, la couche de température supérieure à 28° C atteignant 60 mètres d'épaisseur aux Marquises et 40 mètres à la longitude 130° ouest (figure 6) et ne pouvant se résorber que si la tension des alizés d'est se maintient pendant plusieurs mois et atteint l'équateur (refroidissement par évaporation et par upwelling).

Baisse du niveau moyen océanique

En mars la baisse du niveau moyen océanique, qui a entraîné l'exondation permanente des récifs frangeants, est clairement mise en évidence par les enregistrements des deux marégraphes* de Tahiti (figure 7). L'ampleur et la durée de la baisse ont été ressenties par les riverains comme un sujet d'inquiétude supplémentaire, en pleine période cyclonique, mais la remontée a été aussi progressive que la baisse; seule la faune corallienne a souffert de cette anomalie. La baisse est intervenue après une surélévation culminant au passage du cyclone "Orama" et a été masquée pendant quelques jours par les effets du cyclone "Reva". En avril, le déficit de niveau moyen était supérieur à 20 cm, la valeur normale se rétablissant fin mai.

L'interprétation précise de ces fluctuations nécessiterait la connaissance de l'ensemble des données marégraphiques du Pacifique tropical sud, l'enquête effectuée dans les différents archipels par le Service de la Météorologie ne permettant pas de quantifier l'amplitude exacte du phénomène. Nous pouvons toutefois envisager trois hypothèses :

- inversion de la pente océanique : cette explication a l'avantage d'intégrer les anomalies hydroclimatiques apparues depuis un an : vent d'ouest remplaçant les alizés, dérive océanique de surface portant à l'est dans la bande équatoriale, transport du contenu thermique d'ouest en est. . . Il est toutefois évident que ce modèle s'applique surtout aux variations enregistrées aux bordures occidentales et orientales du Pacifique équatorial : baisse maximale en Nouvelle-Guinée, surélévation maximale en Equateur-Pérou (figure 8);

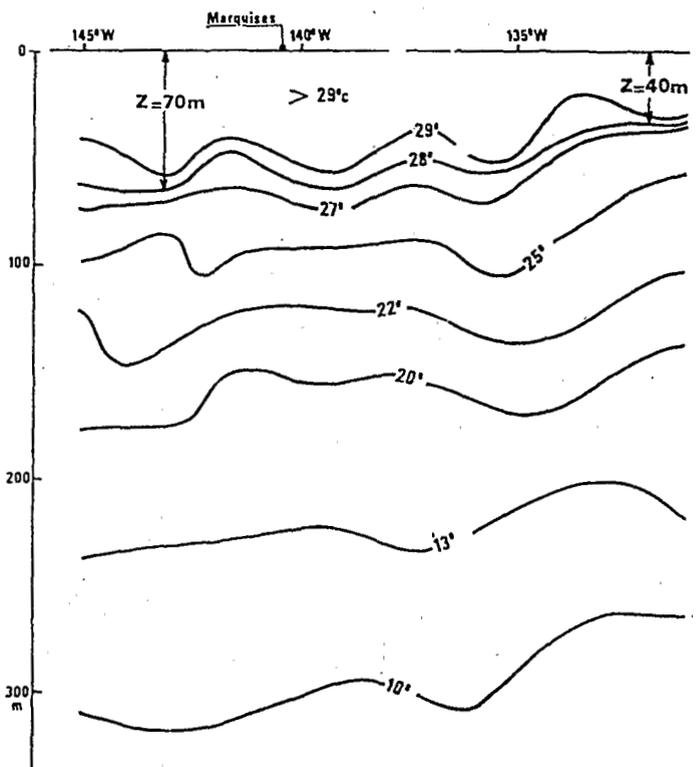


Fig. 6a - Coupe thermique (T° C) zonale sur 8° sud.

- modification de la topographie de la surface de la mer (figure 9) : après plus de six mois d'anomalies de vents d'ouest à l'équateur, le flux du contre-courant équatorial est maximal et sa limite sud atteint 15° sud (figure 9b); à cette limite avec le courant équatorial sud portant à l'ouest, s'est développé un creux dynamique en surface, et donc un abaissement de niveau moyen de plusieurs dizaines de centimètres. D'après ce modèle, la baisse de niveau serait ainsi la plus forte sur les atolls des Tuamotu proches de 15° sud (Rangiroa, Takapoto, par exemple). L'enquête effectuée par la Météorologie auprès de ses agents confirme partiellement cette hypothèse mais révèle également d'autres anomalies plus délicates à interpréter;
- onde de Rossby : en juin-juillet 1982, l'inversion du sens du courant océanique de la zone équatoriale a été précédée par la propagation d'ouest en est d'une onde de Kelvin, bien repérée sur les îles équatoriales par une élévation du niveau moyen.

* - Marégraphe du Port (Université d'Hawaii);
 - Marégraphe de Matavai (SHOM).

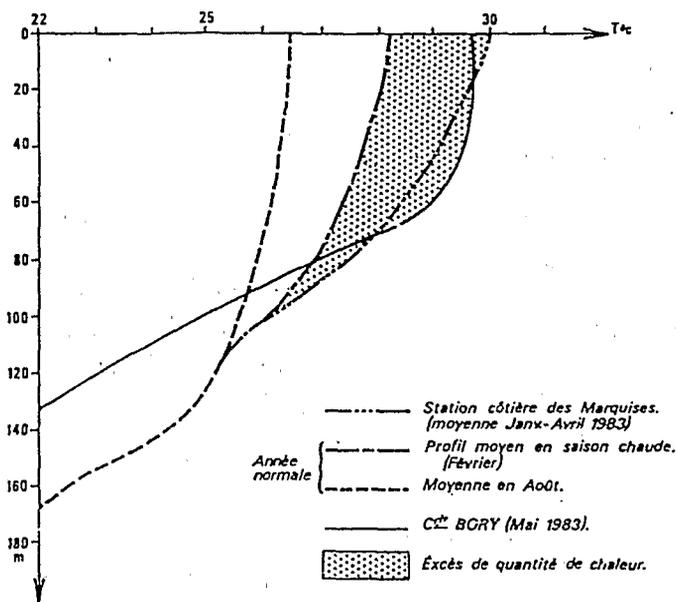


Fig. 6b - Profil thermique en zone marquisienne.
(10° S - 140° W).

Fig. 7 - Marégraphe du port de Papeete (Tahiti).
- l'onde de marée (± 15 cm) a été filtrée;
- date du passage des cyclones à l'est de Tahiti, entre 15° et 18° sud.

Par analogie, il n'est pas exclu qu'une onde de retour (dite onde de Rossby), se propageant d'est en ouest, ait affecté le nord de la Polynésie en mars-avril. Des observations de courant océanique dans la zone des Marquises montrent que fin avril le courant océanique de surface porte à nouveau à l'ouest, après plus d'un semestre d'écoulement vers l'est, ce qui est un signe non équivoque de normalisation du champ de courants vers 10° sud. Il reste toutefois que la durée de la baisse, supérieure à un mois, paraît difficilement s'accorder à la seule propagation d'une onde qui de plus, ne peut se manifester, stricto sensu, que sur la seule bande équatoriale. Il est, en fait, possible que les trois modèles précédents interviennent pro parte pour expliquer l'anomalie de niveau moyen et que leurs effets aient pu se conjuguier et s'amplifier par effet de résonance ou de synergie.

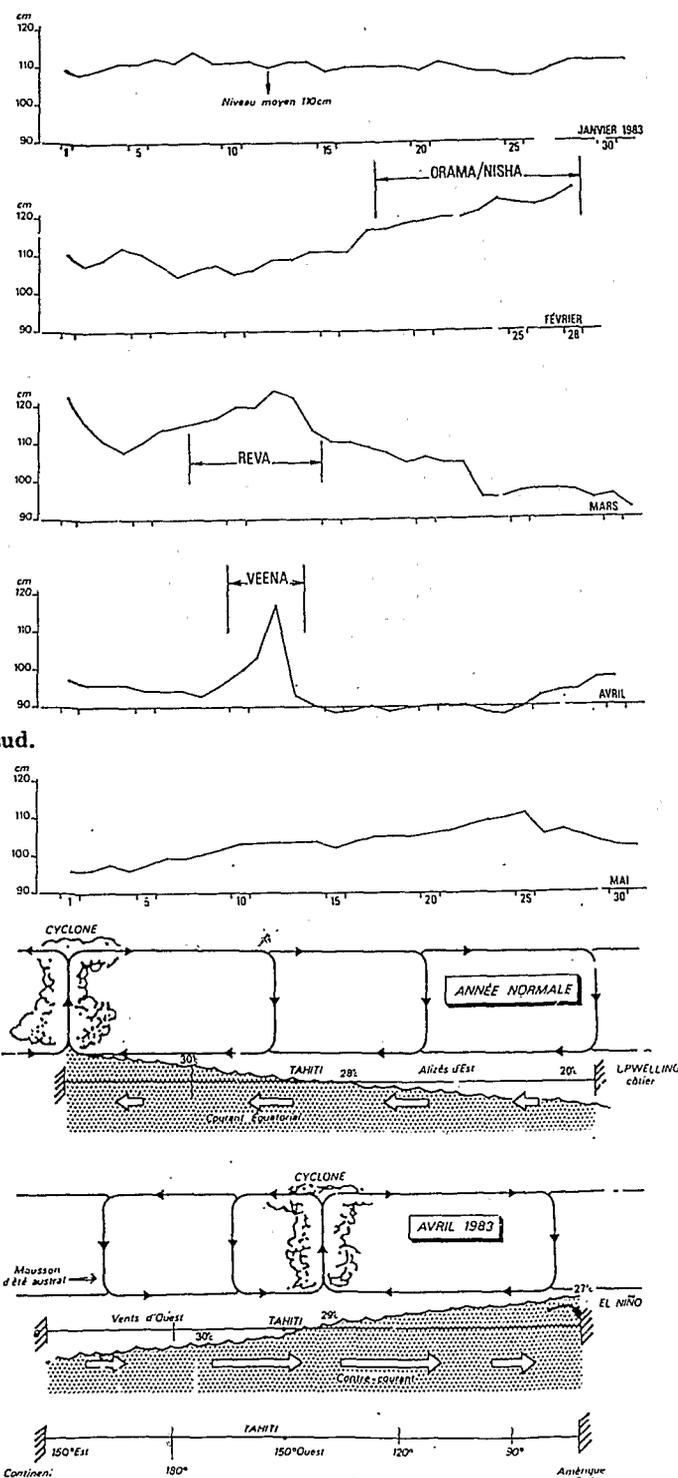


Fig. 8 - Inversion de la pente océanique.

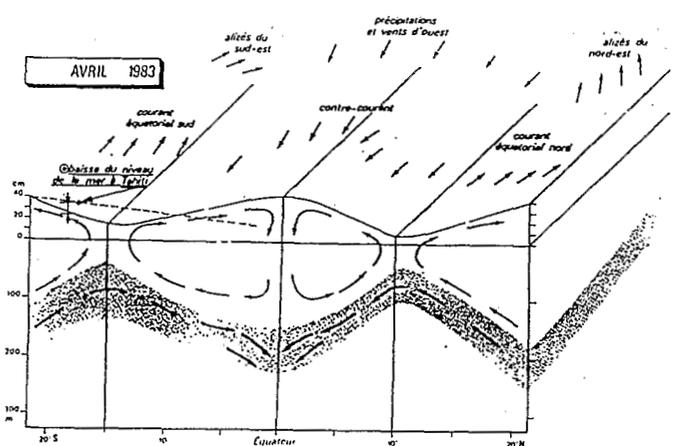
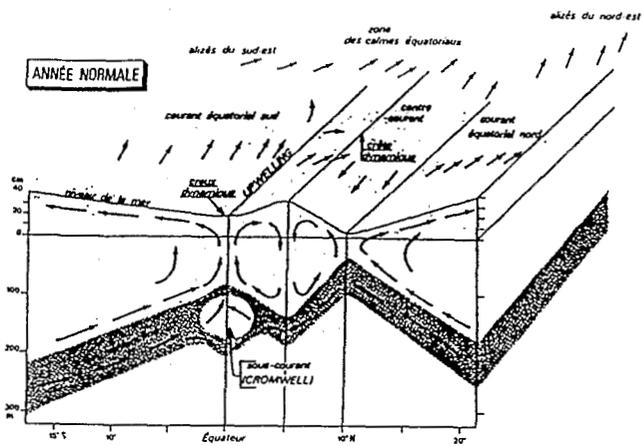
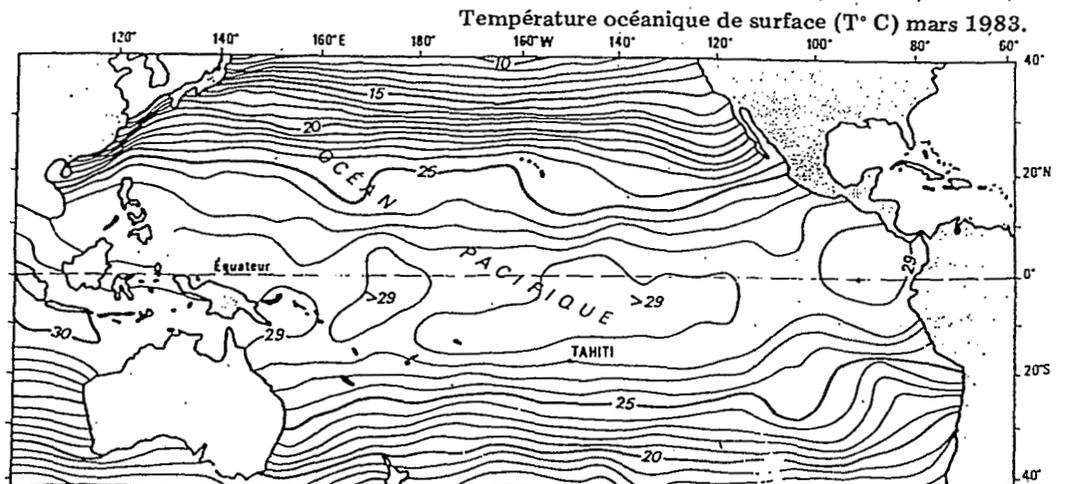
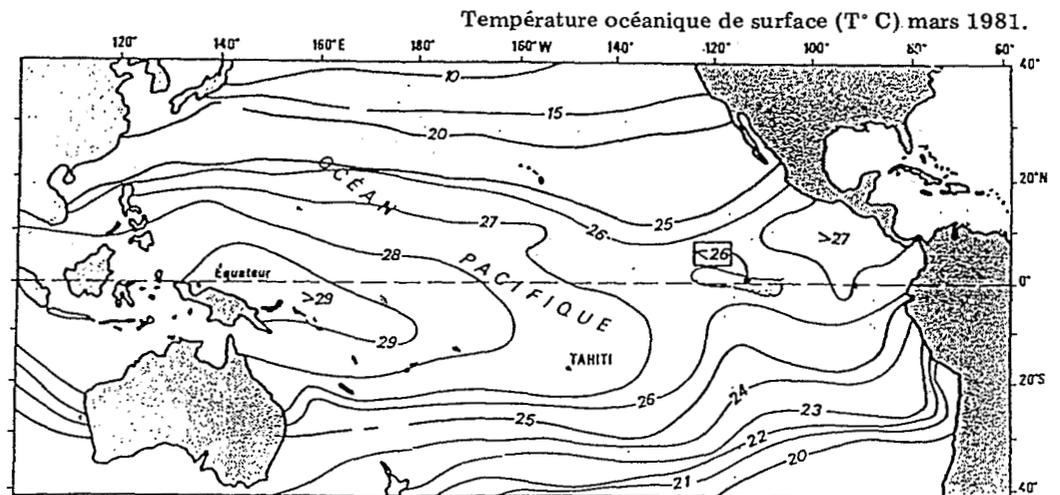


Fig. 9 - Topographie de la surface de la mer.

Fig. 10
D'après Oceanographic
Monthly Summary



Anomalies globales dans le bassin Pacifique sud

Pour l'ensemble du Pacifique sud, les déséquilibres de la machine océan-atmosphère ont essentiellement été observés :

- dans le Pacifique équatorial ouest où la mousson d'été 1982, au lieu de s'atténuer à Pâques comme à l'accoutumée, s'est, au contraire, propagée vers l'est, entraînant de l'équateur à 12° sud de très fortes pluies et un pourcentage élevé de vents d'ouest. Ce type de temps a affecté les îles Salomon puis les Samoa, puis les îles de la Ligne (à partir de septembre), puis les Marquises (à partir de novembre) et l'est de cet archipel. L'air relativement frais et sec des alizés a ainsi été remplacé par un air tropical évolué plus chaud et plus humide, siège d'intense convergence propice à la cyclogenèse;

- dans l'est du Pacifique où d'importantes anomalies ont été remarquées à partir d'octobre 1982 : aux îles Galapagos très fortes pluies et augmentation de 5° C de la température océanique de surface; des Galapagos au Pérou, disparition du courant équatorial froid et poussée des eaux nord équatoriales vers le sud le long de la côte. En décembre 1982, l'eau côtière péruvienne atteignait la température record de 28° C, en anomalie positive de + 8° C par rapport à la situation normale. Ce courant chaud qui affecte le Pérou est appelé "el Niño"; il transporte une eau très pauvre en sels nutritifs et en biomasse planctonique en remplacement d'une eau d'upwelling extrêmement productive, ce qui, en quelques mois, entraîne l'effondrement des pêcheries d'anchois. En 1972,

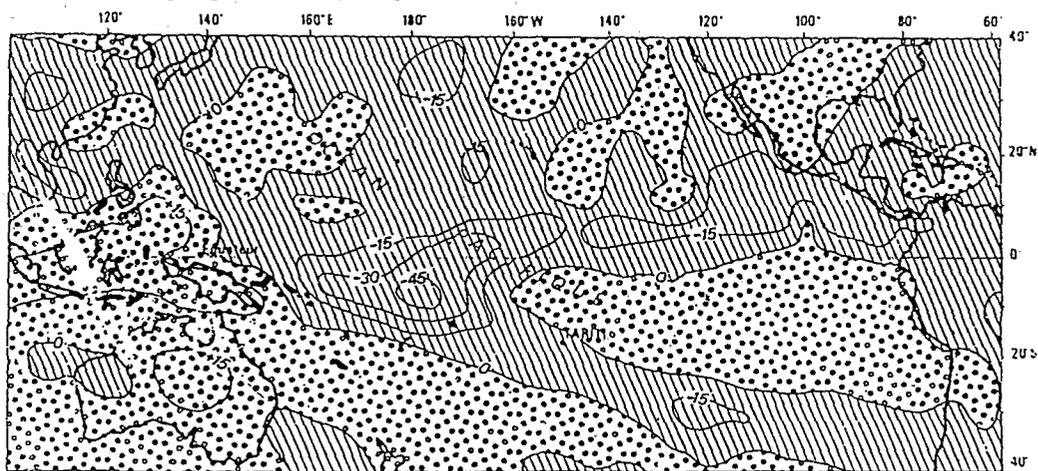


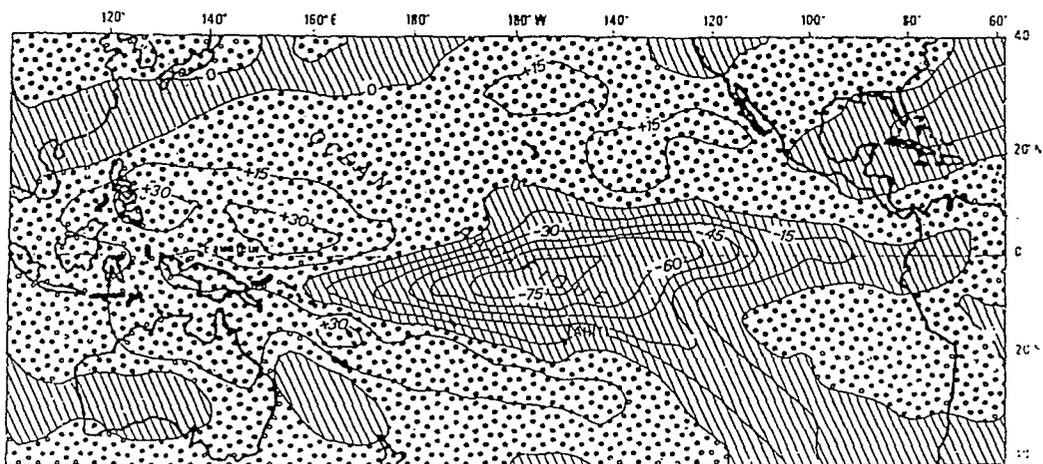
Fig. 11 a - (D'après SCDB, 82/2).
OLR anomalies
en watts/m² (sept. 82).

••••• > 0

▨ < 0

OLR en anomalies
watts/m² (janv. 83).

Fig. 11 b - (D'après SCDB, 83/1).



USA NOAA GOES-D 04/10/83 2115Z SW VS



(Photographie Météorologie nationale)

Vue obtenue le 10 avril 1983 à partir des données du satellite géostationnaire GOES-D. On remarquera :

- l'importance de la zone couverte puisque le satellite se situe à la verticale de l'équateur et que l'on peut observer la rotondité de la Terre;
- le tourbillon cyclonique correspondant à "Veena" qui, sous peu, va passer au stade cyclonique et qui se dirige alors vers Rangiroa. Le phénomène se rattache encore, comme par un cordon ombilical :
 - aux formations nuageuses de la zone de convergence intertropicale (ZITC) qui apparaissent au nord et à l'est;
 - aux latitudes élevées (bas du document), les grandes ondulations nuageuses du courant polaire austral.

année de très forte intensité du courant "el Niño", la pêche n'a produit que 300 000 tonnes d'anchois, contre plus de 10 millions de tonnes l'année précédente;

- en bordure tropicale occidentale (Australie et Indonésie orientale) où une sévère sécheresse a caractérisé l'année 1982 et le premier trimestre 1983. Ce déficit hydrique est à mettre en balance avec l'énorme excès de précipitations, tombées essentiellement en mer, dans le Pacifique central et oriental, sur la bande équatoriale. A la côte américaine (Equateur et Pérou), les précipitations du 1er semestre 1983 battent tous les records, mais se traduisent sur le plan économique par un véritable désastre. En marge sud-ouest (mer de Tasman), la forte poussée vers le tropique du système polaire est responsable de l'été (février) le plus froid des cinquante dernières années en Nouvelle-Zélande; le déficit en pluies y est également remarquable.

La figure 10 donne deux exemples de champ thermique superficiel en mars, au plus fort du réchauffement de l'été austral; en 1981, année normale, la partie orientale de la bande équatoriale est nettement refroidie par l'upwelling côtier du Pérou et l'upwelling équatorial; en 1983, la température est pratiquement uniforme d'un bout à l'autre de la bande équatoriale et toute trace d'upwelling a disparu, situation qui montre l'ampleur exceptionnelle du déséquilibre hydroclimatique, un pareil cas limite n'ayant jamais été envisagé, même dans les modèles les plus hardis!

La figure 11 présente des répartitions d'anomalies d'OLR (Outgoing long wave radiation) mesurées par des satellites de la NOAA (l'unité est le watt/m²); dans la bande intertropicale, les anomalies positives (négatives) sont une indication d'une nébulosité et de précipitations inférieures (supérieures) à la normale.

En septembre 1982, la sécheresse s'étend sur l'Australie et l'Indonésie alors que la zone de convergence maximale habituellement centrée sur l'Indonésie et la Nouvelle-Guinée s'est déplacée vers le Pacifique central où elle atteint le méridien 180° tandis que la ZITC se rapproche de l'équateur et que la CAPS migre vers l'est.

En janvier 1983, le décalage vers l'est s'est accentué et la zone de convergence maximale occupe le Pacifique central où des précipitations records ont été enregistrées; dans le même temps, on voit que la ZITC est pratiquement sur l'équateur et que la CAPS est rejetée à l'est de la Polynésie, ce dernier point illustrant bien l'effondrement de l'anticyclone de Pâques et le renforcement des hautes pressions de Tasman-Kermadec caractéristiques de la "southern oscillation". En contre-partie, le déficit en formations nuageuses et en précipitations de la marge occidentale s'est propagé vers l'est; il est fortement marqué près des Philippines et envahit toute la zone tropicale du Pacifique nord ainsi que le sud-ouest Pacifique.

Au plan biologique, les effets de la sécheresse sont hélas évidents: désertification de l'est australien, assèchement des rizières de l'est indonésien... En ce qui concerne l'océan, certains effets néfastes sur les pêcheries peuvent n'apparaître qu'avec retard mais le comportement de l'avifaune constitue un excellent indice des perturbations subies par l'écosystème superficiel. Au Pérou, une importante mortalité d'oiseaux de mer s'est produite dans les semaines suivant l'arrivée d'"el Niño". Dans le Pacifique central, les ornithologues travaillant sur l'île de Christmas (2° nord, 158° ouest) ont constaté la quasi-disparition des 14 millions de sternes dans les mois (août à novembre) suivant la disparition de l'upwelling équatorial. Où sont partis ces oiseaux, consommateurs de poissons volants et de petits calmars, nul ne le sait ni combien pourront revenir sur l'île. Les oiseaux de mer ont également déserté leurs aires de repos des îles Marquises à cause du manque probable de leur nourriture habituelle. C'est donc un sombre tableau que l'on peut dresser un an après le début de ces anomalies hydroclimatiques et un constat de relative ignorance quant aux causes génériques du déséquilibre.

Parmi les hypothèses avancées, citons la "prophétie" partiellement vérifiée de Jones (9) prévoyant, dès 1950, une sécheresse exceptionnelle en Australie pour la période 1982-1985 à cause de l'alignement des planètes, dont le resserrement maximal a eu lieu en mars 1982. Il a été également noté la simultanéité entre le déclenchement de ces déséquilibres successifs de l'hydroclimat du Pacifique et l'éruption du volcan mexicain "el Chichon" (18° nord) qui est considérée, d'ores et déjà, comme l'une des plus grosses éruptions du 20ème siècle (10). Les très forts tonnages de cendres et surtout d'anhydride sulfureux émis dans l'atmosphère ont constitué dans le Pacifique nord-est un écran suffisant pour fausser les mesures de la température océanique par satellites. Ceci dit, rien ne permet pour l'instant de savoir s'il existe un lien causal direct entre les anomalies hydroclimatiques du Pacifique et le réveil de ce volcan. Mais ces phénomènes sont actuellement étudiés très attentivement et avec un éventail de moyens inimaginables il y a seulement vingt ans.

Dans le domaine paléoclimatique, des éléments de plus en plus nombreux prouvent l'influence prépondérante de l'activité volcanique sur le climat de la terre: ainsi les dernières glaciations du quaternaire seraient dues à des émissions particulièrement élevées de cendres volcaniques et de gaz sulfureux, constituant un écran suffisant pour diminuer le rayonnement solaire. Les derniers sondages du "Glomar Challenger" dans le Pacifique sud révèlent des accumulations de cendres de 5 cm, en coïncidence chronologique avec des périodes glaciaires.

Perspectives à court terme

En juin 1983, nos préoccupations sont, en Polynésie, focalisées sur l'évolution hydroclimatique à court terme; les indices de reprise de l'alizé d'est et du courant équatorial au niveau des Marquises de fin avril ont été confirmés en juin grâce aux observations météorologiques et bathythermiques du "Dumont-d'Urville", entre le Pérou et Tahiti. Sur le parallèle 8° sud, le courant équatorial atteint une vitesse moyenne de 0,25 m/s entre les méridiens 100 et 145° ouest et, aux abords des Marquises, la température de la couche de surface est redescendue

à 28,5 C. Ces données constituent des prémisses de la normalisation espérée, mais nous ignorons si cette évolution liée au renforcement saisonnier de la cellule anticyclonique sud s'avèrera suffisante; il faut, en effet, que le refroidissement hivernal soit assez marqué pour faire disparaître la couche anormalement chaude et éviter que le réchauffement du dernier trimestre 1983 ne porte à nouveau la zone polynésienne dans le "rouge", c'est-à-dire au même niveau de probabilité de cyclogenèse qu'en décembre 1982.

Dans le cas contraire, et si des épisodes de vents d'ouest atteignent à nouveau la zone marquisienne, l'été austral 1984 risque encore d'être très perturbé en Polynésie.

F. G. - B. W.

Bibliographie

- (1) - Donguy (J.R.), Henin (C.), 1978. "Hydroclimate anomalies in the South Pacific". *Oceanologica Acta*, vol. 1, n° 1.
- (2) - Donguy (J.R.), 1975. "La collaboration des navires de la Compagnie des Messageries Maritimes avec l'ORSTOM".
- (3) - Rougerie (F.), Marec (L.), Picard (E.P.), 1982. "Caractéristiques hydroclimatiques de la zone polynésienne en 1981". - Notes et Documents d'Océanographie, n° 18.
- (4) - "Résumé mensuel du temps" - Service de la Météorologie et de l'Aviation civile, Aéroport de Faaa-Tahiti.
- (5) - "Special climate diagnostics Bulletin" - Climate Analysis Center, NMC, NWS, NOAA.
- (6) - "Tropical ocean atmosphere newsletter" (TOAN) - February 1983 - Special ISSUE, n° 16: "1982 Equatorial Pacific Warm Event".
- (7) - Holliday (C.R.), Thompson (A.H.), 1979. "Climatological characteristics of rapidly intensifying typhoons". - *Mon. Wea. Rev.*, 107, 1022-1934.
- (8) - Donguy (J.R.), Begaud (S.), Ebstein (R.) et Calvez (B.), 1979. "La température de la mer et la formation des dépressions tropicales dans le Pacifique sud". - *Met-Mar*, n° 103.
- (9) - Anonyme - 1983. "Riddle of the oscillation" - *TIME* - 28 mars 1983.
- (10) - Chenard (S.), janvier 1983. "Un nuage menace le climat" - *Sciences et Avenir*, n° 431.

ISSN 0222-5123

met mar

4^e trimestre 1983 n° 121