

N9

**VARIATIONS DU NIVEAU MOYEN ET DES COURANTS
DU PACIFIQUE TROPICAL PENDANT L'EL NINO DE 1986-1987 DEDUITES
DES DONNEES ALTIMETRIQUES DE GEOSAT**

**VARIATIONS OF THE AVERAGE LEVEL AND STREAMS OF THE TROPICAL
PACIFIC DURING 1986-1987 EL NINO DEDUCED FROM GEOSAT
ALTIMETRIC DATA**

T. DELCROIX, G. ELDIN et J. PICAULT

*Groupe SURTROPAC, ORSTOM, BP A5
Nouméa, NOUVELLE-CALEDONIE*

RESUME

Cette étude décrit et interprète l'évolution du niveau moyen et des courants de surface du Pacifique Tropical au cours de l'évènement El Nino de 1986-1987. Elle se base sur l'analyse des données pré-traitées du satellite altimétrique GEOSAT alors placé sur une orbite répétitive de 17 jours.

Après un traitement de validation spécifique, la combinaison des traces ascendantes et descendantes de GEOSAT permet d'appréhender les variations des anomalies du niveau de la mer à des échelles de l'ordre de 50km en latitude, 1 000km en longitude et de 5 jours dans le domaine temporel. Ces anomalies sont relatives à la période étudiée (Novembre 1986 - Novembre 1987). Les anomalies des courants de surface sont ensuite calculées par le biais des équations géostrophiques impliquant la pente et la courbure de la surface de la mer. La précision des niveaux moyens et des courants de surface déduits de l'altimétrie est évaluée par comparaison avec des mesures in-situ.

19 FEV. 1996

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 43047

Cote : A

127



La théorie linéaire des ondes équatoriales permet d'interpréter l'évolution des paramètres étudiés. L'analyse des données de niveau moyen et de courants de surface met clairement en évidence la propagation d'ondes équatoriales longues de Kelvin et Rossby à travers l'ensemble du Pacifique tropical. Ces ondes sont identifiées sans ambiguïté à la fois par leur vitesse de phase et leur structure méridienne piégée à l'équateur. Elles ont les caractéristiques du premier mode barocline.

Une onde équatoriale de Kelvin de "downwelling" est générée en novembre/décembre 1986 en réponse à un coup de vent d'ouest dans le Pacifique occidental. Elle se caractérise par la propagation vers l'est d'anomalies de niveau de la mer de 10-20cm et d'anomalies de courants de surface supérieures à 50cm.s⁻¹. Elle traverse l'océan Pacifique en 2 à 3 mois. Une onde équatoriale de Rossby "d'upwelling" est issue d'une réflexion d'onde de Kelvin sur le bord est du Pacifique en mars 1987. Elle induit des modifications de niveau moyen et de courants de surface du même ordre de grandeur que celles précitées. Elle se propage d'est en ouest et traverse le Pacifique en 6 à 8 mois. Le passage de ces ondes modifie totalement les principaux courants équatoriaux à la fois en surface et en profondeur. Il en résulte des changements spectaculaires des transports de masse et de chaleur associés à la circulation océanique moyenne du Pacifique équatorial. L'importance des ondes équatoriales de Kelvin et de Rossby sur les variations climatiques interannuelles est précisée à la lumière des récentes théories relatives au phénomène El Nino.

ABSTRACT

This study describes and interprets the evolution of the average level and surface streams in the Tropical Pacific during the El Nino event in 1986-1987. It rests on the analysis of pre-processed data from the GEOSAT altimetric satellite which had been put into orbit for 17 successive days.

After a processing for specific validation, combining ascending and descending GEOSAT tracks enables to estimate the variations of the sea level anomalies at scales of 50km in altitude, 1 000km in longitude and 5 days in the temporal field. These anomalies are related to the period observed (November 1986 - November 1987). The anomalies of surface streams are then calculated through geostrophic equations taking in account the steepness and curvature of the sea surface. The accuracy of the average levels and surface streams deduced from the altimetry is assessed by comparing them with in-situ measurements.

The theory according to which equatorial waves are linear allows to interpret the evolution of the observed parameters. Analyzing data about the average level and surface streams clearly underscores the propagation of Kelvin and Rossby types

of long equatorial waves through the whole tropical Pacific. These waves are identified, without ambiguity, both by their phase speed and their meridian structure trapped at the equator. They have the characteristics of the first barocline mode.

A downwelling Kelvin equatorial wave is generated in November-December 1986 as a reaction to a western blast of wind in the occidental Pacific. It is characterized by the eastwards propagation of sea surface and surface stream anomalies that are respectively of 10 - 20cm and over 50cm. s-1. It takes 2 to 3 months to cross the Pacific ocean. An upwelling Rossby equatorial wave results from the reflection of a Kelvin wave on the eastern boarder of the Pacific in March 1987. It causes modifications in the average level and surface streams that are as significant as the above anomalies. It is propagated form East to West and crosses the Pacific in 6 to 8 months. These waves' crossing completely alterates the principal equatorial streams both in surface and depth. This results in spectacular changes in the mass and heath transportations related to average ocean circulation of the equatorial Pacific. The significance of the Kelvin and Rossby equatorial waves in the climatic variations from one year to another is precised by the recent theories about the El Nino phenomenon.

Author's note : For further information, the interested readers can refer to the following article under copyright.

Note des auteurs. Pour de plus amples informations, les lecteurs intéressés consulteront l'article suivant paru sous copyright :

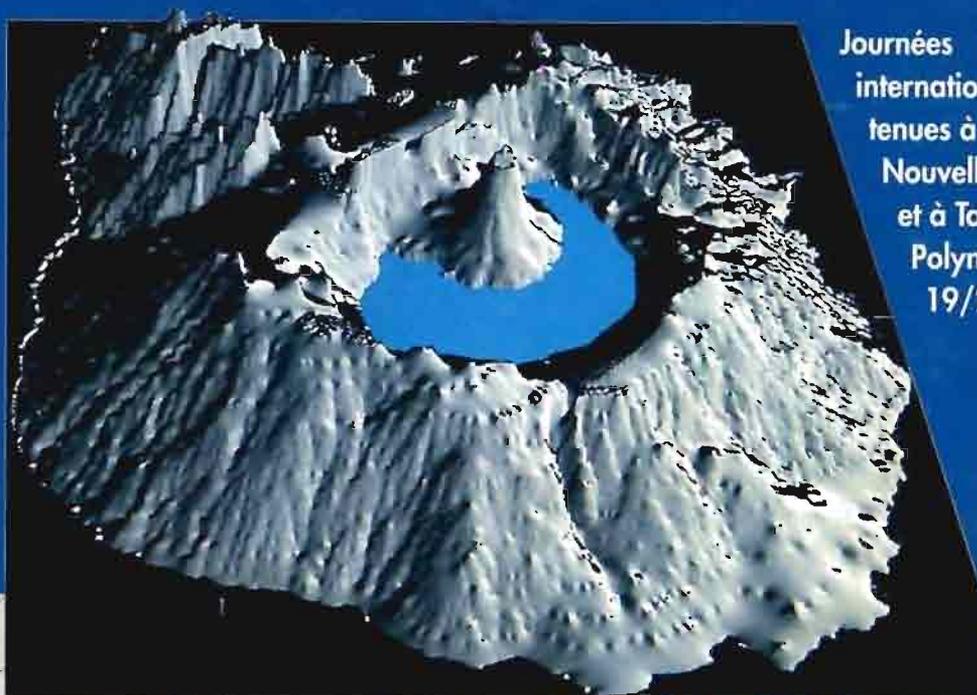
DELCROIX T., J. PICAUT, G. ELDIN, 1991. Equatorial Kelvin and Rossby Waves - Evidenced in the Pacific Ocean Through Geosat Sea Level and Surface Current Anomalies. *J. Geophys. Res.*, vol. 96, supplément, 3249-3262.

"PIX'ILES 90"

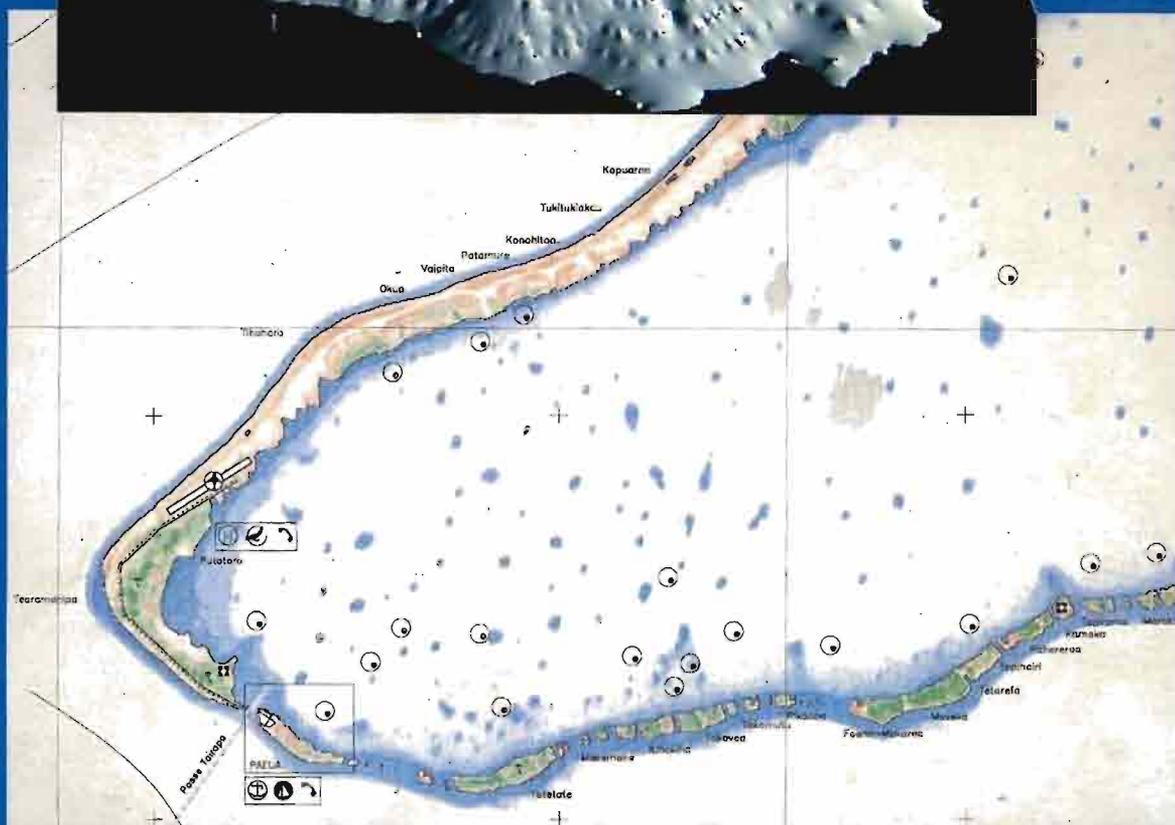
TELEDETECTION ET MILIEUX INSULAIRES DU PACIFIQUE : APPROCHES INTEGRES

REMOTE SENSING AND INSULAR ENVIRONMENTS IN THE PACIFIC :
INTEGRATED APPROACHES

International
workshop
held at Noumea
New Caledonia
and Tahiti
French Polynesia
Nov. 19/24 1990



Journées
internationales
tenues à Nouméa
Nouvelle-Calédonie
et à Tahiti
Polynésie Française
19/24 nov. 1990



ORSTOM



TERRITOIRE DE
POLYNÉSIE FRANÇAISE

"PIX'ILES 90"

**Journées internationales tenues à Nouméa - Nouvelle-Calédonie
et à Tahiti - Polynésie Française
19 / 24 novembre 1990**

**International workshop held at Noumea - New Caledonia
and Tahiti French - Polynesia
November 19 / 24 1990**



© ORSTOM, Nouméa, 1992

Imprimé par le Centre ORSTOM
de Nouméa
Septembre 1992

