

CAMPAGNE ETM 19 :
RECONNAISSANCE DU SITE POUR LE PROJET
ENERGIE THERMIQUE DES MERS DE PAPEETE

Michel VOISSET *

* IFREMER - Centre de Brest, B.P. 70, 29263 PLOUZANÉ

ÉQUIPE SCIENTIFIQUE EMBARQUÉE

- ETM 19 et NODCO 1 (partie 2)

M. Voisset et J.F. Bourillet
(IFREMER) ; G. Ruzier et A. Gachon
(CEA).

- NODCO 1 (partie 3)

IFREMER : M. Voisset, R. Le Suavé,
Y. Morel, P. Cochonat, F. Mauviel,
G. Ollier, J.F. Bourillet,
E. Le Drezen, J. Guillaume,
Ph. Saget, J.P. Regnault,
J. Kerdoncuff. Ecole des Mines de
Paris : J.M. Chautru.

OPÉRATIONS

- ETM 19 et NODCO 1 (partie 2)

- début le 30/03/86 à 8 H 00 Z
Tahiti/Papeete
- profils SAR le 31/03/86 de
7 H 00 Z à 12 H 00 Z
- profils SEA BEAM du 31/03/86 à
13 H 30 Z au 1/04/86 à 16 H 30 Z
- reprise de la mission après ré-
paration du SAR le 4/04/86 à
18 H 30 sur zone NODCO Niau
(Tuamotou)
- profils SEA BEAM du 4/04/86 à
18 H 30 Z au 5/04/86 à 6 H 30 Z
- profils SAR le 5/04/86 de 6 H 30
à 16 H 45 Z
- profils SEA BEAM Anaa (Tuamotou
nord-ouest) du 5/04/86 à 16 H 45
au 6/04/86 à 21 H 20 Z
- profils SAR sur Anaa (nord-
ouest) du 6/04/86 à 21 H 20 au
7/04/86 à 6 H 00 Z
- complément profils SEA BEAM sur
Anaa (nord-ouest) le 7/04/86 de
6 H 00 Z à 16 H 30

- profils SEA BEAM sur Anaa (sud-
est) du 7/04/86 à 16 H 30 au
8/04/86 à 0 H 40 Z
- transit vers Mururoa - mission
de service pour le CEA
- escale à Hao (Tuamotou) du
13/04/86 au 16/04/86
- arrivée sur zone NODCO le
17/04/86 à 5 H 00
- zone NODCO/Niau
 - . 1 plongée Epaulard
 - . complément de 4 dragages
- zone NODCO/Anaa
 - . 1 plongée Epaulard
 - . 2 dragages
- départ zone NODCO le 19/04/86 à
6 H 30 Z
- escale technique aux Marquises
(Nuku-Hiva) le 25/04/86

Campagne ETM 19

1. Introduction

Le passage du Jean Charcot à Papeete, avec à son bord le SAR, a motivé, de la part des responsables du projet ETM, une demande de soutien à DERO/GM pour la réalisation de levés SAR et SEA BEAM.

Cette mission a subi, avant et pendant sa réalisation, les contrecoups des aléas de la gestion du Jean Charcot.

2. Objectifs

L'étude géologique d'un site ETM devant Papeete a utilisé antérieurement à cette mission la plupart des moyens disponibles en océanographie profonde (SEA BEAM, RAIE, CYANA et carottage, sismique

réflexion). Aucun de ces outils ne permet de visualiser complètement la morphologie et la répartition des affleurements. Le levé SAR avait pour objectifs la réalisation d'une mosaïque d'images acoustiques du fond.

Le levé SEA BEAM (Tahiti-Mooréa) doit permettre d'étudier, grâce à la connaissance précise de la bathymétrie, la possibilité d'installer dans cette zone une centrale ETM sur barge (conduite d'eau froide près du fond), et la pose d'un câble électrique sur le fond (alimentation électrique de Mooréa).

3. Les travaux

SAR : 2 profils SAR ont pu être levés ; l'un suit l'isobathe 550 m, l'autre l'isobathe 1 000 m.

Les images sont de très bonne qualité, la largeur de la zone levée est de l'ordre de 1 200 m. Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée dans la conduite du SAR avant l'avarie du pilote automatique (se reporter au rapport du Commandant du Jean Charcot). Quatre balises acoustiques ont été mouillées au cours de ETM 17. Seule l'une d'entre elles a pu être réactivée. Nous avons dû nous résoudre à faire naviguer le SAR avec les moyens courants (G.P.S., transit, SEA BEAM, bathymétrie SAR).

Le programme a été interrompu, suite à l'accident du SAR (consécutif à la panne du pilote automatique), les priorités accordées aux autres opérations n'ont pas permis de poursuivre ce levé après la réparation.

SEA BEAM : Le levé SEA BEAM entre Mooréa et Tahiti n'a pas reçu les moyens en navigation optimum. Une partie du levé a été faite avec l'aide du G.P.S., le reste au radar. La qualité du rejeu produit à bord est médiocre, seul un recalage à l'aide du logiciel REGINA peut reconstituer une navigation acceptable.

L'indisponibilité des systèmes de radiolocalisation Trident et Syledis, ajoutée à la courte durée du levé ont rendu impossible la mise en place de moyens adéquats. L'incertitude au départ de Papeete, due aux différents retards, condamnait cet objectif de deuxième ordre ; l'incident du SAR l'a rétabli.

4. Les résultats

Les deux profils SAR ne couvrent pas toute la zone initialement prévue, deux autres profils auraient été nécessaires. L'absence de navigation acoustique a nécessité une reconstitution de la route à l'aide des points remarquables de la morphologie (SEA BEAM et SAR) et de l'estime (cap, vitesse) du SAR.

En nous appuyant sur les données des autres engins (SEA BEAM, RAIE, CYANA) nous avons pu réaliser une interprétation des images.

Il est possible de distinguer :

- les affleurements basaltiques,
- les zones ébouleuses (blocs de corail provenant de l'éboulement du tombant),
- les zones sédimentaires, il existe une différence de pouvoir réflecteur à l'intérieur de ces formations sédimentaires (différence de teintes de gris).

La cartographie de ces formations a été facilitée par le SEA BEAM.

Le basalte affleure dans le piémont de part et d'autre du couloir ETM. De nombreuses plongées CYANA ont reconnu cette zone et valide notre interprétation. L'éperon à l'est du couloir ETM est basaltique jusqu'à 1 100 m de profondeur.

Les zones ébouleuses sont au nord de la passe de Papeete ; dans la morphologie, elles sont placées dans des zones très calmes et l'on peut penser qu'il s'agit de parties comblées ; les apports terrigènes, en plus des éboulements,

ont donc contribué à cette construction.

La zone sédimentaire présente une structure acoustique en bandes, les plus sombres se situent dans les lits des talwegs et correspondent aux sédiments les plus grossiers (cf. mission CYASITE). Le sédiment le moins réfléchissant doit être un silt (argile et sable).

La partie profonde se caractérise par une suite de crêtes et de talwegs. Tous les lits de talwegs sont le siège de dépôts grossiers. Les plongées CYASITE ont montré que ce système était actif (transport de végétaux par exemple). Les talwegs qui entaillent la surface structurale peuvent être interprétés comme ayant une origine tectonique. La plupart des crêtes peuvent être interprétées comme étant des levés sédimentaires de chenaux ; celles qui bordent les talwegs d'origine tectonique sont mixtes, les silts les coiffent et leur soubassement sont la plupart du temps d'origine volcano-sédimentaire sauf pour la crête à l'est du couloir ETM qui est basaltique.

Le couloir ETM peut être examiné avec plus de détails. Il s'agit d'une bande de 500 m de large perpendiculaire à la digue du port de Papeete retenue pour être le site de pose d'une conduite de 3 m de diamètre ancrée vers 1 000 m à 1 100 m de fond.

Sur le profil Z = 550 m, le piémont est en partie figuré. Il semble être une zone de transit qui présente un faciès assez proche de celui de la passe de Papeete : les plongées CYANA ont relevé dans la partie haute quelques affleurements de basaltes et dans le reste une zone de blocs et de transits sédimentaires.

Tout le reste du couloir est une zone sédimentaire où alternent en conformité avec la morphologie, des rubans de sédiments grossiers et de silt.

La crête située en bordure Est du couloir et dont les coordonnées géographiques sont cf. S17°30' 0149°34' pour Z = 1 000 m est constituée de basaltes. Les autres crêtes du couloir sont des levés sédimentaires constitués de silts.

Les profils SAR, malgré un programme incomplet donnent une image du fond qui assure et complète les résultats des autres campagnes CYANA et RAIE.

Un sujet n'a pas été examiné, c'est celui des épaves ; on peut assurer que sur la zone il n'y a pas de très grosses épaves. Les documents rejoués permettent une localisation plus précise d'objets épars sur le fond.

Levés SEA BEAM

Le passage Tahiti - Mooréa dans la zone choisie par DIT/SP et en zone profonde (au-delà de 500 m) ne présente pas de caractère très particulier. Il s'agit du prolongement en mer de la pente générale des deux appareils volcaniques. Le col est un peu plus à l'ouest que la zone cartographiée et se situe vers 1 700 - 1 750 m. Faute de temps nous n'avons pas pu compléter ce levé.

5. Publication

Carte du levé SAR

Mosaïque et carte interprétée sur fond bathymétrique SEA BEAM, échelle 1/10 000^e, 1988, (disponible à DERO/GM - IFREMER/Centre de Brest).

Campagne NODCO 1 : parties 2 et 3

1. Objectifs

La première partie de cette campagne, sous la direction de R. Le Suavé, a étudié particulièrement le site de Niau (voir le texte de R. Le Suavé).

La présence confirmée d'encroûtements cobaltifères a justifié la prolongation de cette

mission par deux brèves incursions sur les sites de Niau et de Anaa (partie centrale des Tuamotou).

2. Moyens

Le SAR (sonar latéral + sondeur de sédiment) dans la deuxième partie et Epaulard (photos) 3ème partie ont été avec le multifaisceaux SEA BEAM les techniques d'exploration mises en oeuvre. Des compléments de dragages ont été possibles dans la 3ème partie.

Le temps imparti nous a contraint à un choix difficile dans l'implantation des profils. Les premiers résultats obtenus et la bathymorphologie nous ont guidé dans nos choix. Nous avons essayé de traverser un maximum de sites.

Campagne NODCO 1 : partie 2

Equipe scientifique identique à celle d'ETM 19

1. Objectifs

La première partie de la mission, sous la direction de R. Le Suavé, a réalisé un levé SEA BEAM de la sismique réflexion et de l'échantillonnage par dragage d'un site le plateau au sud de l'atoll de Niau (îles centrales des Tuamotou).

La présence d'encroûtements cobaltifères confirmée, a justifié cette première prolongation de la mission.

Les objectifs sur ce site reconnu au SEA BEAM étaient l'imagerie sonar latéral seul un échantillonnage de la zone a été possible. Nous avons réalisé un profil prospectant les principaux sites de dragages (voir carte).

Anaa :

La bathymétrie sommaire de la zone compilée par S. Monti (1976) montre au nord-ouest et au sud-est de l'atoll deux plateaux de 900 m à 1 100 m d'immersion.

2. Résultats

L'intérêt d'une couverture sonar latéral est de pouvoir apprécier les surfaces couvertes par des encroûtements. Le contraste de pouvoir réflecteur entre les zones recouvertes par les encroûtements et celles occupées par des sédiments meubles (sables coralliens) est très fort. Les images SAR sont donc un moyen pour une cartographie fine.

Mais il est difficile de discerner dans les zones à fort pouvoir réflecteur la présence possible de basalte ou de récif corallien, ainsi que l'état des encroûtements (épaisseur, morcellement en plaques, etc...).

Les photos de l'Epaulard malgré le contexte difficile (traficabilité difficile dans cet environnement chaotique) ont été avec les dragages les moyens de lever le doute et d'étalonner les images sonar latéral. Nous avons sur chacun d'eux réalisé un levé SEA BEAM.

Le SAR a levé un profil sur le plateau nord-ouest.

Site de Niau :

De grandes plages d'encroûtements sont établies sur la bordure du plateau et une bathymétrie de 1 000 m à 1 100 m, la partie la plus interne étant recouverte d'une couche de sédiment qui semble s'évacuer vers la zone profonde par un seuil, des rubans, des rides de sables sur la marque de ces transferts.

Site de Anaa nord-ouest

La partie située à moins de 1000-1 100 m d'une immersion a une extension très limitée, quelques km² et ne présente donc pas d'intérêt.

ENGLISH ABSTRACT

The OTEC site in French Polynesian Island (in front of Tahiti harbor) has been studied with the most performant tools used in modern marine geosciences (Multibeam echosounder, deep tow photography,

deep submersible, side-scan sonar,...).

The main objective of the SAR survey was a precise mapping of the boundaries between the major domains (basalts outcrops, sediment cover area, blocks, wrecks).

The Seabeam data and the Cyana in situ observations were used to calibrate the side-scan image and to propose an interpretation.

BIBLIOGRAPHIE ETM

Augris Cl., 1984 - Carte sonar du platier.

Deneufbourg, 1971 - Etude géologique du port de Papeete, TAHITI. Cahiers du Pacifique, septembre 1971 - pp. 75/82.

DIT/SP - Note interne 84-478.

ERCOCEAN - Note interne n° 90-8/10/84.

ERGOCEAN - Note interne ERG/115/RVnm du 20 Septembre 1984.

OTEC PROJECT TEAM IFREMER, 1985 - Geological Survey for the French OTEC cold water pipe studies.

RAPPORT LTPP :

83/031 - Synthèse géologique et géotechnique de la zone N.O. de TAHITI ;

84/378 - Analyse des carottes kullenberg d'Avril 1984 ;

85/25 - Analyse des carottes du sondage So (Décembre 1984) ;

85/44 - Résultats d'essais pressionométriques sondages So (Décembre 1984).

RAPPORT POLYMIN S.A. (1985) - Compte-rendu de réalisation du sondage So (carottages et essais in-situ).

ROBERT S. - Carte 1/500 d'implantation des prélèvements et carottages.

ROBERT S. - Carte bathymétrique de la zone ETM 1/5 000.

TISOT J.P., 1984 - Etude géotechnique des sédiments prélevés pendant la campagne CYASITE. Rapport ENSG NANCY.

VOISSET M. - Carte ETM 19 1/10 000 images Sonar Sar et interprétation sur fond bathymétrique Sea Beam.

Bibliographie Nodco 1 voir Nodco 1 R. LE SUAVE.