

10 DEC. 1996

OCÉANOGRAPHIE/OCEANOGRAPHY
(GÉOLOGIE MARINE/
MARINE GEOLOGY)

Activité tectonique, magmatique
et hydrothermale dans le bassin de Menus

C.R. Acad. Sci. Paris,
t. 323, série II a,
p. 501 à 508,
1996

been observed. It is characterized by a 1 to 2 cm-thick layer of native sulfur covering the whole domain and low temperature shimmering fluids associated with a poorly developed animal population made of bacteria, galatheids, vent fish and spaghetti-worms. A very robust site (the Onsen) has been sampled on an EW fault in this area. It is a white smoker with a temperature of 118°C, a very acidic pH around 2 and heavily loaded in H₂S (9 mmol/l).

CONCLUSION

The Manusflux cruise allows confirmation of the magmatic, tectonic and hydrothermal activity of two segments, MSC and SER of the Manus basin spreading system.

The MSC shows, along strike, the change of morphology from ridge to the south to graben to the north. The ridge morphology is associated with a recent magmatic episode

while the graben morphology reflects a tectonic stage. The intense hydrothermal activity observed on Vienna Woods site is associated with this stage. The SER is a more complex system closer to an extensional zone rather than a typical oceanic spreading zone. Active hydrothermal sites are numerous (Pacmanus and Desmos zones) due to the fact that tectonism is predominant against magmatism. The sampled rocks illustrate the peculiarity of the geodynamical context of the whole area and the arc affinity. They are MORB basalts on the northern part of the MSC, andesitic basalts on the Munkalin volcano and acidic rocks on the SER. The hydrothermal sites cover the whole range from low temperature shimmering waters up to high temperature shimmering or black-smokers. Their chemical content is closely linked with the basic or acidic nature of the outcropping rocks.

INTRODUCTION

Le bassin de Manus est l'un des bassins arrière-arc ou intra-arc qui jalonnent la frontière entre les plaques Australienne et Pacifique (fig. 1). Il est limité au Nord par la fosse de subduction fossile de Manus, et au

sud par la fosse de subduction fossile de Manus, et au sud par la fosse de subduction fossile de Manus, et au

sud de direction NE-SW, délimités par 3 failles transformantes, Weitin FZ et Djaul FZ à l'Est et Willaumez FZ à l'Ouest, de direction proche de N120 (fig. 1) (Taylor, 1979 ; Taylor *et al.*, 1994). Les principaux segments de dorsale reconnus sont le Manus Spreading Center (MSC) dans la

Fig. 1 Schéma du système d'accrétion du bassin de Manus (modifié d'après Martinez et Taylor, sous presse).

En cartouche, localisation du bassin de Manus d'après Taylor (1979).

MSC : Manus Spreading Center ou axe central ;

SER : Southeastern Rift ou axe oriental. Les sites explorés sont indiqués. WR =Western Ridge ;

WIT=Wuillaumez Transform Fault ;

DT=Djaul Transform Fault ;

WT=Weitin Transform Fault.

Sketch of the Manus Basin spreading system (modified after Martinez and Taylor, in press).

Inset, location of the Manus Basin after Taylor (1979).

MSC: Manus Spreading Center; SER: Southeastern Rift.

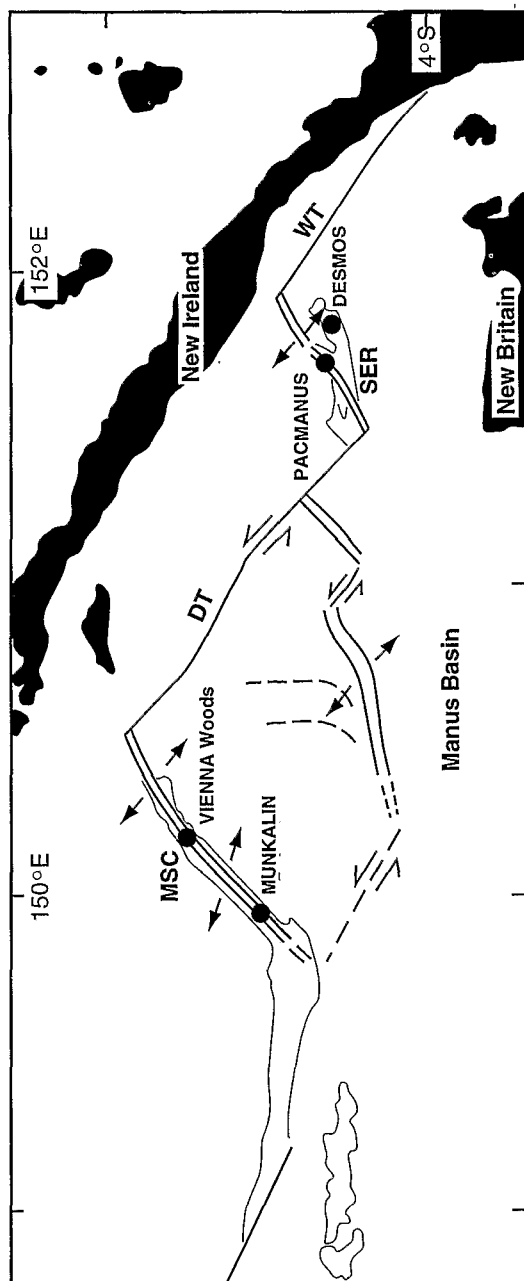
The explored sites are indicated.

WR=Western Ridge;

WIT=Wuillaumez Transform Fault;

DT=Djaul Transform Fault;

WT=Weitin Transform Fault.



RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE MANUSFLUX

Deux segments du système d'accrétion du bassin de Manus ont particulièrement été explorés pendant les 15 plongées de la campagne Manusflux.

1. **L'axe central (MSC)** : il s'agit du segment compris entre la zone de fracture Wuillaumez à l'Ouest et la zone de fracture Djaul à l'Est. Il s'étend de 3°40'S à 3°05'S et est caractérisé par deux directions et deux types de morphologie principaux (fig. 2 et 3, ab). Entre 3°40'S et 3°20'S, l'axe est représenté par une ride de direction N45 culminant à 2 200 m de profondeur, entaillée au NE par un graben de 200 à 300 m de large et de 50 à 100 m de profondeur. Entre 3°30'S et 3°33'S, la ride est remplacée par un massif volcanique allongé dont le sommet est à moins de 1 950 m de fond. Entre 3°20'S et 3°05'S, à la faveur d'un changement de direction de l'axe, de N45 à N60, s'opère un changement radical de la morphologie du système d'accrétion. La ride méridionale laisse la place à un graben de 2 à 3 km de large et de 200 m de profondeur, recoupé par une ride néovolcanique axiale.

Deux sites de plongée ont été retenus sur le MSC : le premier est le site Vienna Woods (Tufar, 1990 ; Lisitzin et al., 1990), situé à 2 500 m de profondeur dans le graben axial à 3°10'S et 150°17'E (fig. 3a). Le site Vienna Woods est situé sur un champ de fissures de direction N60 et de 2 à 3 m de largeur qui bordent au SE la ride néovolcanique. Ce champ de fissures récent se propage dans une vaste étendue de laves lobées constituant la ride néovolcanique et occupant le fond du graben adjacent. Le site hydrother-

des gastéropodes (*Alviniconcha Hessleri*, *Ifremeria Nautili*, *Olgaconcha Tufari* et une espèce jusqu'ici inconnue), des crabes, des galathées, des crevettes et des cirripèdes.

La deuxième zone explorée correspond au volcan axial récent qui est situé au Sud de la ride du MSC (**fig. 3b**). Ce volcan que nous appellerons *Munkalin* (« dos du rasoir » en dialecte Papou) culmine à 1942 m de profondeur. Les observations faites sur ce domaine montrent que le volcan a été récemment mis en place dans un système de fractures conjuguées, N45, qui est la direction principale de l'axe et N120-140, qui est son conjugué mais aussi la direction de la Wullaumez FZ. Les roches affleurantes sont des « pillow lava » et des tubes de laves qui s'enchevêtrent en une succession d'émissions très récentes, recouvertes en dernier lieu par des coulées scoriacées qui occupent le sommet du volcan. Une analyse préliminaire de ces laves montre que ce sont des basaltes à affinité andésitique alors que, jusqu'à présent, les roches prélevées sur la ride axiale étaient des basaltes de type MORB (Lisitzin et al., 1990).

2. L'axe sud-oriental (SER) : Il se présente sous la forme d'une succession de rides allongées suivant une direction N65 (Taylor et al., 1994). Ces rides, parfois coalescentes, constitueraient des centres d'expansion s'étageant de 151°30 à 152°E, entre 3°30 et 3°45'S. Deux cibles ont été choisies sur ce domaine complexe, interprété comme une zone d'extension intra-arc en échelon (Martinez et Taylor, sous presse) : à l'Ouest le site Pacmanus et à l'Est le site Desmos

La zone *Pacmanus* (Binns, Wheller et al., 1991) est située sur la ride Pual (**fig. 4**) qui se présente sous la forme d'un massif linéaire, dont la profondeur varie de 2 200 à 1 700 m, s'étendant suivant une direction N65. A son extrémité nord, elle se dédouble pour prendre une forme en Y. Le sommet de la ride Pual est jalonné de petits monts circulaires constitués de coulées de lave, de relief très rugueux, entrecoupées de larges zones de blocs chaotiques. C'est sur les failles NS qui séparent les monts, que se situent les événements hydrothermaux constituant le site

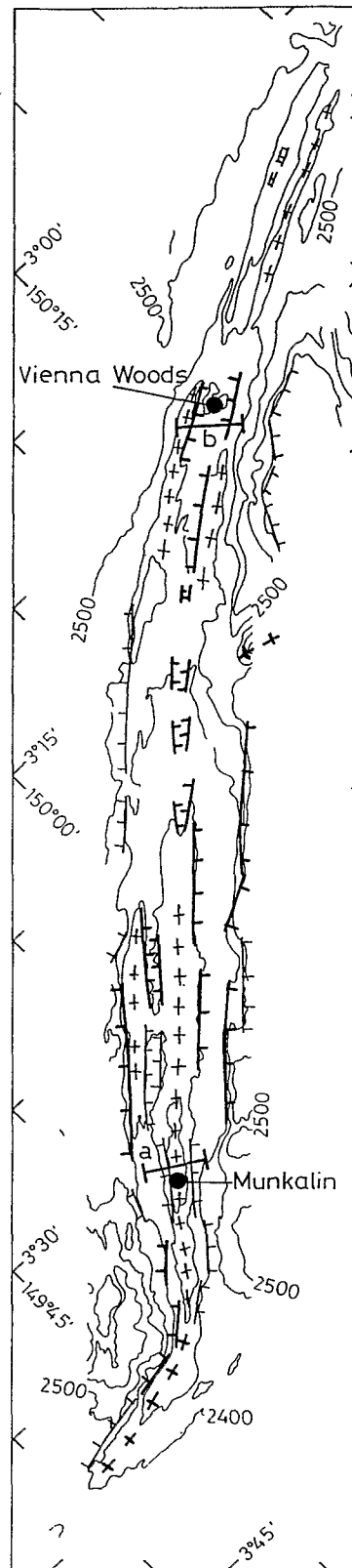


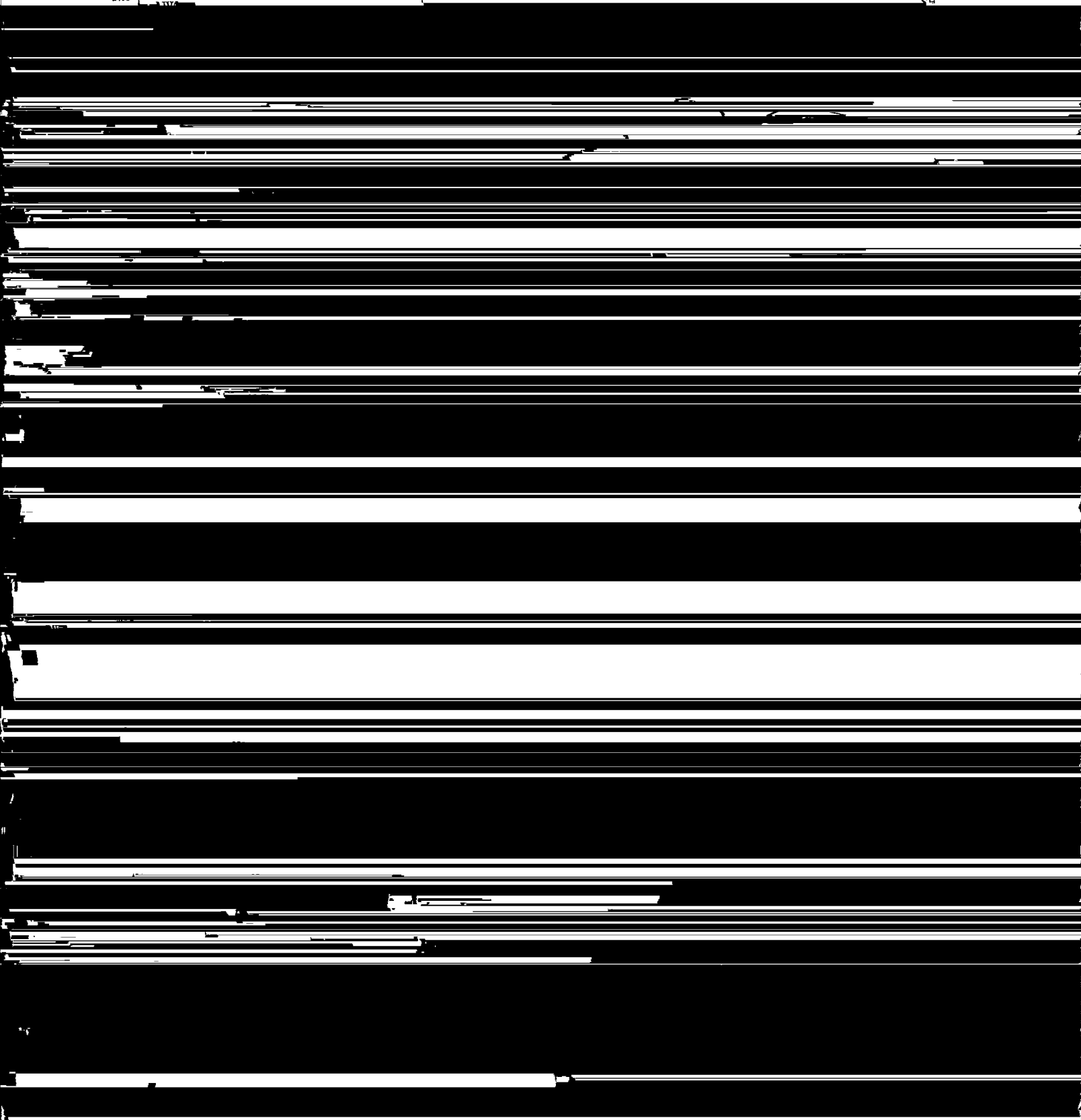
Fig. 2 Carte structurale schématique du Manus Spreading Center. Bathymétrie simplifiée d'après Martinez et Taylor (sous presse).

a) et b) = coupes de la figure 3.

Structural sketch of the Manus Spreading Center. Simplified bathymetry after Martinez and Taylor (in press). a) and b) = profiles of figure 3.

2400

SR



Bassin de Manus - est

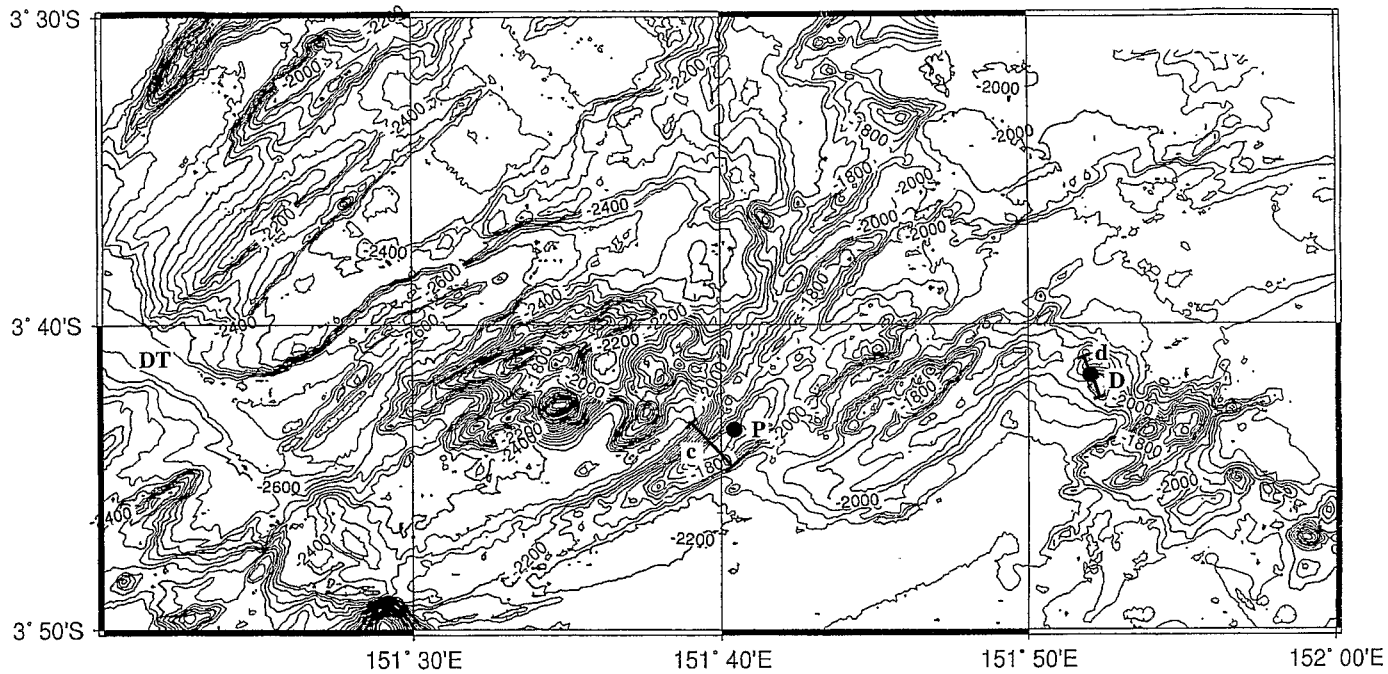


Fig. 4 Carte bathymétrique simplifiée

breux sites hydrothermaux actifs (zones Pacmanus et Desmos), dans la mesure où les événements tectoniques prédominent sur les émissions magmatiques.

Les roches prélevées rendent bien compte du contexte géodynamique particulier du bassin de Manus. Ce sont des basaltes MORB sur la ride du MSC, puis des basaltes à affinité andésitique sur le volcan Munkalin

et enfin des roches acides (dacites et andésites) sur le SER. L'influence de l'arc tout proche se fait ainsi sentir.

Les sites hydrothermaux explorés couvrent toute la gamme, depuis les suintements moirés de faible température jusqu'aux fumeurs noirs de très haute température. La nature des roches encaissantes, basique ou acide, a un effet évident sur leur composition.

Remerciements : Nous remercions Brian Taylor pour l'ensemble des données qu'il nous a fournies et qui nous ont permis d'assurer une très bonne préparation de la campagne Manusflux.

RÉFÉRENCES

AUZENDE, J.M., LAFOY, Y. et MARSSET, B., 1988. Recent

GAMO, T., SAKAI, H., ISHIBASHI, J., NAKAYAMA, E., ISHIKI, K., MATSURA, H., SHITASHIMA, K., TAKEUCHI, K. et