

7/24

Segmentation d'une dorsale océanique en domaine arrière-arc : l'axe d'accrétion Sud Pandora-Tripartite (Bassin Nord-Fidjien). Résultats de la campagne NOFI de *L'Atalante*

C.R. Acad. Sci. Paris,
t. 321, série II a, N°5
p. 393 à 400,
1995

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

N° : 43158
Cote : B ex 1.

Yves Lagabrielle, Etienne Ruellan, Manabu Tanahashi, Jacques Bourgois, Georges Buffet, Giovanni de Alteriis, Jean Goslin, Eulàlia Gràcia-Mont, Yo Iwabushi, Philip Jarvis, Masato Joshima, Anne-Marie Karpoff, Tawake Lui, Takeshi Matsumoto, Hélène Ondréas, Bernard Pelletier, Olivier Sardou et Eroni Tupua

Y. L., G. D. A., J. G et E. G. M. :
CNRS/UBO, URA 1278 « Domaines
Océaniques », 6, avenue Le-Gorgeu,
BP n° 809, 29285 Brest Cedex, France ;
E. R., G. B. et O. S. : CNRS/UNSA,
Institut de Géodynamique (URA 1279),
250, rue Albert-Einstein,
Sophia-Antipolis,
06560 Valbonne, France ;

M. T. et M. J. : Geological Survey of
Japan, Marine Geology Department,
1-1-3 Higashi, Yatabe, Tsukuba,
Ibaraki 305, Japan ;

J. B. : CNRS/UPMC-Paris-IV,
Laboratoire de Géodynamique,
Tectonique et Environnement,
Tour 16-26, E4, Boîte 119,
4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05,
France ;

Y. I. : Japan Hydrographic
Department, Maritime Safety Agency,
5-3-1, Tsukiji Chuo, Tokyo 104, Japan ;

P. J. : University of Tokyo,
Ocean Research Institute (ORI),
1-15-1, Minamidai, Nakano-Ku,
Tokyo 164, Japan ;

A. M. K. : CNRS, Centre de Géochimie
de la Surface (UPR 6251),
1, rue Blessig,
67084 Strasbourg, Cedex, France ;

T. L. : Fiji Hydrographic Services,
Box 326, Suva, Fiji ;

T. M. : JAMSTEC, 2-15, Natsushima-
Cho, Yokosuka 237, Japan ;

H. O. : IFREMER, Centre de Brest,
DRO-GM, BP n° 70,
29280 Plouzané Cedex,
France ;

B. P. : ORSTOM, UR 14 Géologie-
Géophysique, BP A5, Nouméa Cedex,
Nouvelle-Calédonie ;

E. T. : Mineral Resources Department,
Private Mail Bag, Suva, Fiji.

Résumé La campagne NOFI du *N/O L'Atalante* (Programme franco-japonais NEW STARMER; 25 août-19 Septembre. 1994), avait pour objectif l'étude bathymétrique et géophysique des axes d'accrétion dans la partie septentrionale du bassin arrière-arc nord-fidjien. Les dorsales actives « Sud Pandora » et « Tripartite », orientées de N75 à N110, ont été cartographiées à l'aide du sondeur multifaisceaux SIMRAD EM12-dual, de 171°E à 178°E et de 13°S à 15°S. L'axe actif des dorsales est découpé en segments de 80 à 120 km de long, présentant des caractères morphologiques très variés ; il s'agit soit d'un graben parfois occupé par une ride néovolcanique ou obstrué par un volcan, soit d'un puissant dôme volcanique allongé. Les segments sont décalés de 10 à 30 km par des zones de relais de natures variées (décalages simples, « OSC », propagateurs, ...). La dorsale Sud Pandora fonctionne au moins depuis 3 Ma, tandis que la dorsale Tripartite est une structure très récente se propageant au sein d'une croûte plus ancienne jusqu'à 178°E, où elle disparaît. Bien que ressemblant aux centres d'accrétion des grands océans, ce système actif se distingue par l'absence de véritables failles transformantes et par sa position orthogonale à la fois au système central N-S d'accrétion du bassin nord-fidjien et à la frontière convergente des Nouvelles Hébrides.

Mots-clés : Campagne océanographique, Dorsale active, Bassin arrière-arc Nord-Fidjien, Fidji, Segmentation axiale, Décalages de l'axe, Grabens axiaux, Volcans axiaux.

Abstract Segmentation of an active, back-arc spreading axis: the South Pandora-Tripartite Ridges (North Fiji Basin: results of the NOFI cruise of the *R/V L'Atalante*)

The objective of the NOFI cruise of the *R/V L'Atalante* (French-Japan NEW STARMER program) was the bathymetric and geophysical survey of the spreading axis in the northern region of the North Fiji Basin. The studied area lies between E171° and E178° and S13° and S15°. The N75 to N110 trending South Pandora and Tripartite active ridges were mapped in detail using the multibeam SIMRAD EM12-dual echosounder. The active axis of both ridges is divided into 120 to 80 km long segments and corresponds either to a deep graben or to a large volcanic massif. The offsets between segments range from 10 to 30 km and correspond to discontinuities of various types (OSC, simple offsets, propagating axis etc.). The Tripartite Ridge appears to be a very recent feature which propagates into an older oceanic crust, whereas the South Pandora Ridge is at least 3 Ma old.

Keywords: Oceanographic cruise, Active ridge, Back arc basin, Fiji Islands, Axial segmentation, Offset axis, Axial grabens, Axial volcanoes.

Note

présentée par
Jean Aubouin.

remise le 23 janvier 1995,
acceptée après révision
le 15 mai 1995.

ORSTOM Documentation



010003897

**Abridged
English
Version** INTRODUCTION

THE NOFI cruise is the first operation of the French-Japanese NEW STARMER cooperation program on the study of active spreading systems in back-arc basins of the South West Pacific. The objectives of the cruise concerned the geology of active axes in poorly explored areas of the North Fiji Basin (NFB) (fig. 1), one of the largest and most evolved back-arc basin of the South West Pacific. The geometry of the 800 km long, N-S trending, central spreading ridge (CSR) of the North Fiji Basin had been established earlier (Auzende *et al.*, 1988 *a, b*; Maillet *et al.*, 1986; Lafoy *et al.*, 1990; Ruellan *et al.*, 1989; de Alteiis *et al.*, 1993; Tanahashi *et al.*, 1994). However, no complete surveys were available in the northern region of the basin where an E-W trending active spreading centre including the South Pandora Ridge (SPR) and the Tripartite Ridge (TR) was known to exist (*see* Pelletier *et al.*, 1993 for references).

The SPR corresponds to a broad arch, trending globally east-west and appears as a pair of ridges flanking an axial trough with several offsets (Kroenke *et al.*, 1994). This region is seismically active, and fresh to very fresh pillow basalts have been dredged along the ridge at several locations (Price *et al.*, 1990; Sinton *et al.*, 1994). The SPR bifurcates to the east forming two branches: the Tripartite Ridge and the Rotuma Ridge. The Tripartite Ridge (TR), an elongated feature trending N110, has been interpreted as a very young spreading axis (Price *et al.*, 1990; Johnson and Sinton, 1991; Price and Kroenke, 1991; Eissen *et al.*, 1994; Kroenke *et al.*, 1994). The Rotuma Ridge, a volcanic ridge trending N75, consists of an alignment of seamounts. The Island of Rotuma, at the eastern tip of the Rotuma Ridge, exposes alkali basalts of late Pleistocene and Recent age (Woodhall, 1987).

FIRST RESULTS OF THE NOFI CRUISE

The operations conducted during the NOFI cruise (August 25th-September 19th 1994) included *SIMRAD EM12-dual* swath bathymetric and imagery mapping, underway geophysics (airgun 6-channel seismic profiling, magnetics and gravity), dredging and piston coring in the northern part of the NFB

between 171°E-178°E and 13°S-15°S. The active spreading centre of both the SPR and TR was surveyed continuously over a distance of 750 km along axis.

The axial domains are characterized by high reflectivity terranes forming a dark, E-W oriented broad arch, from 170°40' to 178°E, that is over a distance of 750 km. The mean direction of the axial zone is N70°E to the West, whereas it trends N90°E in the central part and N110°E to the East. The major changes in the direction of the active zones occur at several discontinuities showing various geometrical patterns, suggesting complex transform relay zones. The average width of the active domain is 20 km and corresponds either to bathymetric highs or to deep elongated grabens located on top of the regional dome forming the South Pandora and Tripartite Ridges (fig. 3). The bathymetric highs represent volcanic constructions, locally faulted and rifted, which appear to obstruct totally the axial valley. Such highs reach considerable sizes (30-40 km at their base, and culminate as shallow as ~ 200 m depth, especially along the Tripartite Ridge axis. The grabens show the typical morphology of slow spreading axes, with two steep walls flanking a 10 to 20 km wide and 3,000 to 4,800 m deep axial valley. Lateral volcanic ridges are present on both sides of the graben. The southern and northern plateaus (around 3,000 m deep) bordering the SPR are characterized by the occurrence of numerous volcanoes ranging in diameter from one to several kilometres. The plateaus are covered by a very thin sedimentary cover.

According to the interpretation of the bathymetry and acoustic imagery data, the axial domain of the SPR can be divided into 5 first-order segments, from east to west: segments SPR0, SPR1, SPR2, SPR3 and SPR4 (fig. 2).

The E-W trending segment SPR0 is 100 km long and consists of a graben flanked by two volcanic highs. Segment SPR1 is characterized by the presence of an axial, rifted volcanic high culminating at 1,200 m depth. Segment SPR2 consists of a 10 to 12 km wide, E-W trending graben flanked by 2 sharp lateral-ridges. Segment SPR3 consists of a median volcanic high passing laterally into two deep

grabens, 30 km wide each. Segment SPR4 has not been mapped completely. It shows a complex axial valley bounded by non-continuous lateral ridges trending N75, N90 and N105.

The Tripartite Ridge (TR) is 340 km long, and extends from 174°30E to 177°30E with a N110 general trend. The axial domain consists of a succession of three main segments showing a sigmoid-shape, from E to W: TR1, TR2 and TR3.

Segment TR1 is 120 km long and trends N105. From east to west the axis is respectively represented by an eastern graben, a volcanic high, and a western graben. Segment TR2 is 70 km long, and is composed of the Çakabau Seamount and an associated graben located on its eastern edge. Segment TR3, located between 174°35E and 175°45 is 150 km long and is composed of a central volcanic massif passing laterally into two axial grabens.

The SPR-TR junction corresponds to a major discontinuity with 25 km offset located at 174°40E (fig. 4). The general geometry is similar to large-scale OSC, composed of the westernmost graben of the Tripartite Ridge and an opposite graben belonging to the tip of segment SPR0, also showing a curved outline. The seafloor between the two arms exhibits a N140 oriented, oblique fabric. This feature shows close similarities with the pattern observed west of the Fiji Islands (West Fiji Rift, fig. 1) where the spreading axis consists of two overlapping active grabens probably representing a propagating rift and a failed rift respectively (Huchon *et al.*, 1994).

Preliminary analysis of 6-channel seismic reflection profiles carried out during the NOFI cruise indicate that the Tripartite Ridge is a very young feature, devoid of sedimentary cover, which is propagating into an older oceanic domain showing a 0.1 s-thick sedimentary cover affected by normal faulting. By contrast, the South Pandora Ridge shows a very thin to absent sedimentary cover over a distance of 100 km from both sides of the active zone. The magnetic anomaly profiles show long continuous lineations along the spreading axis of SPR. According to our very preliminary interpretation of the magnetic anomalies, the spreading rate along the SPR axis should be very low (2 to 1.5 cm/yr full rate).

CONCLUSIONS

Finally, the survey of the South Pandora and Tripartite Ridges conducted during the NOFI cruise reveals that these spreading centres exhibit characteristics resembling those of slow and intermediate active ridges : (1) a segmented pattern, whose step ranges from 80 to 100 km; (2) an axial tectonic and volcanic zone, 10- to 20-km wide; (3) well-organized magnetic lineations, parallel to the active axis. However, this system is singular in at least two respects : (1) no clear transform faults are observed, while complex relay zones and trend changes offset the active centre; (2) the spreading system is roughly orthogonal both to the Central Spreading Ridge of the North Fiji Basin and to the New Hebrides Trench, whose westward drift has controlled the opening of the Basin since 10-12 Ma.

INTRODUCTION

Les études récentes sur les dorsales océaniques ont révélé la complexité de détail des processus de l'accrétion, bien mise en évidence par le tracé non rectiligne des zones actives, par la présence de nombreuses discontinuités et par la variation rapide des caractères morphologiques et géochimiques

axiaux. Dans les bassins arrière-arcs, cette variabilité est toujours bien exprimée ; les axes actifs y présentent un ensemble de structures conduisant à une géométrie du système d'ouverture souvent complexe. L'intérêt de tels dispositifs réside dans le fait que l'évolution des processus d'accrétion y est rapide et s'imprime profondément dans les structures en raison de la présence d'une lithosphère jeune hautement déformable.

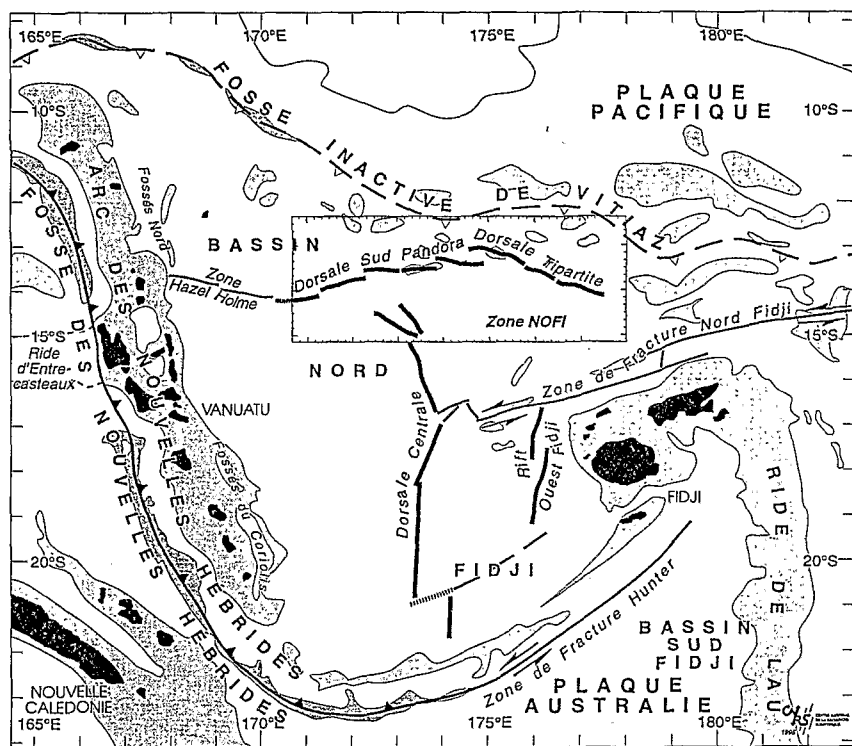


Fig. 1 Localisation de la zone étudiée durant la campagne NOFI dans le Nord du Bassin Nord Fidjien. Les axes d'accrétion actifs et les failles transformantes sont représentés en traits épais continus.

Location map of the NOFI survey area in the North Fiji basin (SW Pacific). The active spreading axis and transform faults are depicted (black lines).

Fig. 2 Schéma structural des dorsales SPR, TR et de la ride de Rotuma établi d'après les premières interprétations des données bathymétriques et de l'imagerie réalisées lors de la campagne NOFI (les indications SPRO, TR1, ... correspondent aux différents segments axiaux des dorsales SPR et TR décrits dans le texte).

Structural sketch of the SPR, TR and Rotuma Ridges after the preliminary interpretations of the bathymetric and imagery data collected during the NOFI cruise. Labels SPRO, to SPR4 and TR1 to TR3 refer to the successive axial segments described in text.

La campagne NOFI du N/O *L'Atalante* (25 août-19 septembre 1994) est la première opération menée dans le cadre du programme de coopération franco-japonais NEW STARMER. Elle était consacrée à l'étude bathymétrique et géophysique du système d'accrétion actif dans la partie nord du Bassin Nord-Fidjien (BNF), le bassin arrière-arc le plus vaste et le plus évolué de l'Ouest Pacifique. Les travaux menés depuis 1985 se sont focalisés sur la dorsale centrale du bassin, longue de 800 km, et ont montré que l'axe d'accrétion, d'orientation globale N-S, comprend quatre segments élémentaires, eux-mêmes divisés en sous-segments d'une centaine de kilomètres de longueur (Maillet et al., 1986; Auzende et al., 1988 a, b; Lafoy et al., 1990; Ruellan et al., 1989; de Alteriis et al., 1993; Tanahashi et al., 1994). Cependant, un autre système d'ouverture active, perpendiculaire à la dorsale centrale et comprenant la dorsale Sud Pandora (SPR) et la dorsale Tripartite (TR), était reconnu dans la région nord, mais non cartographié en détail (voir références dans Pelletier et al., 1993).

La dorsale SPR (Chase, 1971), correspond à un vaste relief arqué se divisant vers l'Est en deux branches : la ride de Rotuma, au Nord et la dorsale TR, au Sud. Le haut du bombement est occupé par une zone axiale formée de deux rides latérales bordant une dépression centrale. De puissants volcans peuvent occuper le centre du graben axial (Kroenke et al., 1994). Les dorsales SPR et TR sont sismiquement actives et des basaltes en coussin récents ont été dragués le long de l'axe en plusieurs endroits (Price et al., 1990; Johnson et Sinton, 1991; Price et Kroenke, 1991; Eissen et al., 1994; Kroenke et al., 1994; Seward, 1994; Sinton et al., 1994). Une fabrique tectonique N90 à N110 marquée est bien visible en certains points des dorsales SPR et TR sur l'imagerie sonar, confirmant ainsi l'activité de la zone d'accrétion (Price et Kroenke, 1991; Tiffin et al., 1990; Jarvis et al., 1993). Dès 1986, les interprétations des anomalies magnétiques enregistrées dans le Nord du BNF permettaient de conclure à la présence d'un axe actif orienté N90 (Lapouille, 1986).

La ride de Rotuma est une ride volcanique de direction N75, limitée au Nord et au Sud par deux fosses parallèles dont la profondeur atteint 3 000 m ; il ne s'agit pas d'un axe d'accrétion, mais d'un alignement de volcans sous-marins actifs. L'île de Rotuma, située à la terminaison est de la ride, est constituée de basaltes alcalins d'âge Pléistocène supérieur à actuel (Woodhall, 1987).

PREMIERS RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE NOFI

Les opérations conduites pendant la campagne NOFI comprennent un levé au sondeur multifaisceaux SIMRAD EM12-Dual (bathymétrique et imagerie), associé à des profils de sismique réflexion rapide 6 traces, de magnétisme et de gravimétrie sur une zone comprise entre 13°S et 15°S, et 171°E et 178°E (fig. 1). Des dragages et des carotages ont également été réalisés dans cette zone. Les dorsales SPR et de TR ont été ainsi cartographiées sur une longueur d'environ 750 km et une largeur pouvant atteindre localement 250 km.

Les enregistrements de l'imagerie sonar montrent que le domaine axial actif est caractérisé par un pouvoir réflecteur élevé. Cette propriété provient de l'absence de sédiments, de la présence de laves très fraîches et d'escarpements et d'éboulis actifs. La zone hautement réflective est continue d'Ouest en Est, de 170°40'E jusqu'à 178°E, avec une direction moyenne variant de l'Ouest à l'Est de N70, à N90 le long de la dorsale SPR, puis jusqu'à N105-110 le long de la dorsale TR. Les changements de direction les plus importants sont localisés au niveau de discontinuités majeures qui décalent l'axe de 10 à 30 km (fig. 2). La signature morphostructurale de chacune des discontinuités est différente, ce qui indique une nette variété dans le fonctionnement des relais entre segments d'accrétion. La largeur moyenne du domaine actif est de 20 km ; il s'agit, soit de profonds grabens allongés dont le centre comprend une ride néovolcanique ou un puissant volcan central, soit d'édifices volcaniques allongés obstruant totalement la zone axiale (fig. 3). Ces édifices, eux-mêmes impliqués dans les processus d'extension, sont découpés par des failles normales. Ils peuvent présenter des dimensions importantes, atteignant 30 à 40 km à leur base et culminant jusqu'à 200 m de profondeur, le long de la dorsale TR ou jusqu'à moins de 100 m, comme le massif situé à l'intersection entre les rides TR, Rotuma et SPR. Les grabens axiaux montrent une morphologie typique des axes de dorsales lentes, avec deux murs latéraux subverticaux encadrant une vallée axiale large de 10 à 20 km et profonde de 3 000 à 4 800 m. De longues rides volcaniques latérales rectilignes bordent certains segments de la dorsale SPR.

Le domaine axial de la dorsale SPR peut être divisé en 5 segments majeurs, nommés SPR0 à SPR4, dont la longueur varie de 60 à 120 km (fig. 2). Le segment SPR0 est un graben de 100 km de longueur, bordé dans sa partie ouest par deux puissants massifs volcaniques. Une ride néovolcanique est bien visible au centre du domaine axial entre ces deux massifs. Le segment SPR1 est une ride volcanique E-W de 120 km de longueur, cul-

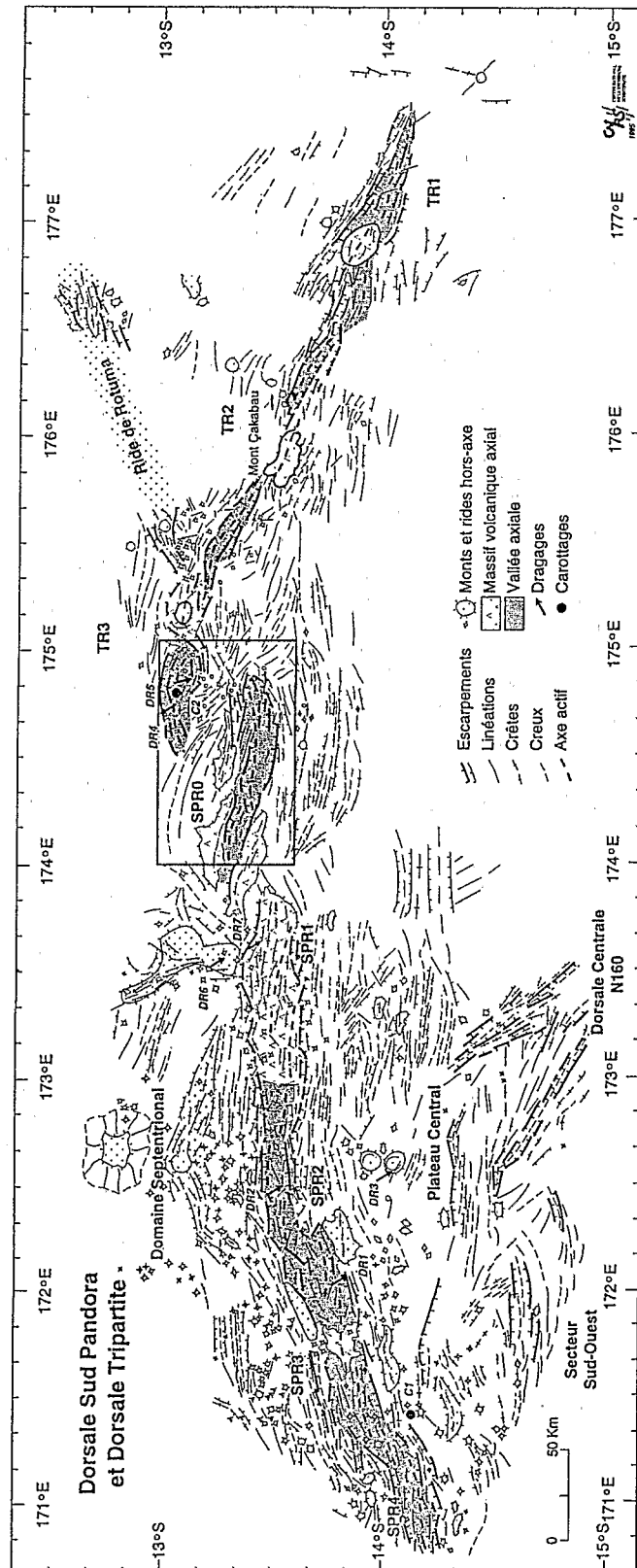


Fig 2 Légende page précédente.

Caption on previous page.

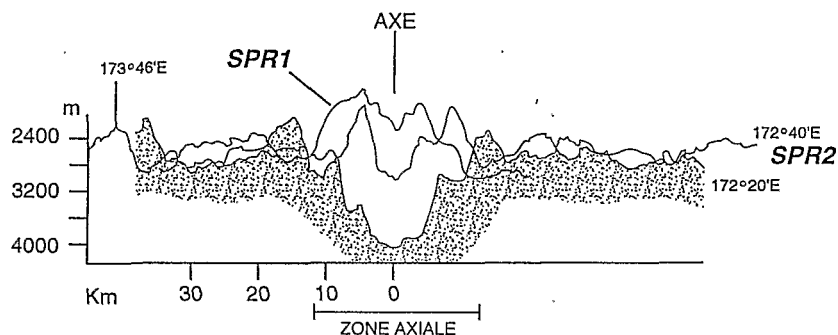


Fig. 3 Profils bathymétriques superposés à travers les segments SPR1 et SPR2 de la dorsale SPR montrant des morphologies axiales opposées : un dôme volcanique (SPR 1) et un graben axial plus ou moins profond (SPR 2).

Superimposed bathymetric profiles across segments SPR1 and SPR2 of the South Pandora Ridge showing contrasted axial morphologies, a volcanic dome at segment SPR 1 and an axial graben at segment SPR 2.

minant à -1200 m, découpée par un système de failles N90-N100 (fig. 3). Il se raccorde par un cordon volcanique N-S à l'un des monts sous-marins formant le Banc Horizon. Le segment SPR2, aligné avec le segment SPR1, présente en coupe un profil classique d'axe de dorsale lente et comprend un graben long de 100 km et large de 10-12 km, encadré par des rides volcaniques (fig. 3). Le segment SPR3 est orienté N75, mais présente une fabrique interne de direction N90. Il comprend un édifice volcanique central découpé par des failles, passant à l'Est et à l'Ouest à deux grabens terminaux. Le segment SPR4 n'a pas été cartographié en totalité; sa partie orientale, reconnue sur 60 km de long, correspond à un graben bordé par des murs présentant une fabrique complexe.

Les discontinuités entre les segments de la dorsale SPR sont des domaines présentant une fabrique tectonique complexe, indiquant que le transfert de l'extension entre deux segments s'effectue par déformation diffuse de la lithosphère.

La dorsale TR de direction générale N115 s'étend entre $174^{\circ}30'E$ et $177^{\circ}30'E$ sur une distance de 340 km de longueur. Le domaine axial comprend 3 segments de premier ordre présentant une forme légèrement sigmoïde, nommés TR1 à TR3 (fig. 2).

Le segment TR1, situé à l'extrémité orientale de la dorsale, représente la partie la plus récente du système, qui se propage au sein d'une lithosphère plus ancienne. D'une longueur de 120 km, il est bordé par deux rides latérales et comprend successivement, un graben oriental, un massif volcanique central et un graben occidental. Le segment TR2 comprend le massif volcanique de Çaka-

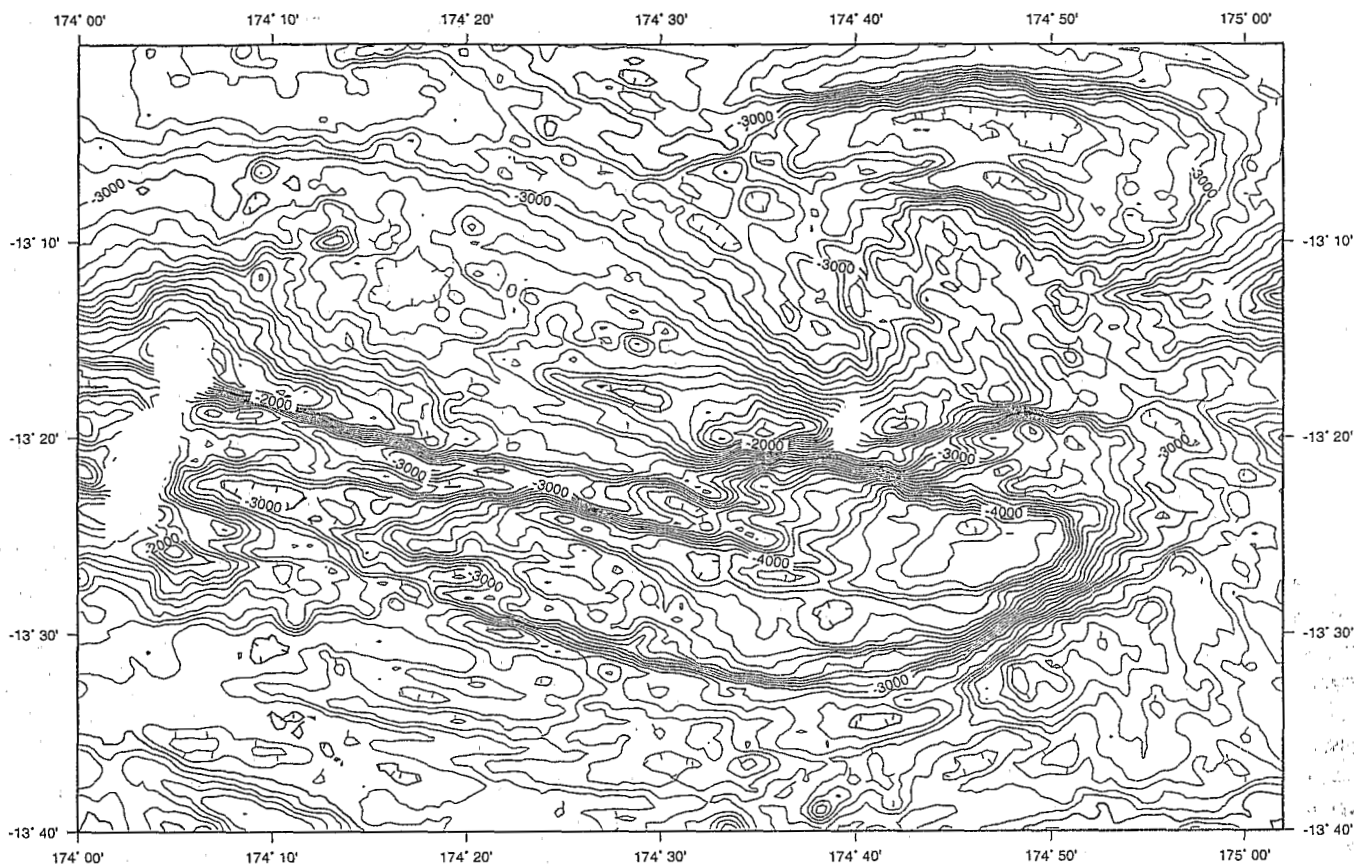
baü associé à un graben situé sur son flanc est. Le segment TR3 situé entre $174^{\circ}35'E$ et $175^{\circ}45'E$ a une longueur de 150 km et présente lui aussi un massif volcanique central laissant place à deux grabens axiaux. Ce puissant massif volcanique se trouve à l'intersection entre la dorsale TR et la ride de Rotuma. Le graben occidental, de forme courbe, se rétrécit vers l'Ouest.

La jonction entre les dorsales TR et SPR est une discontinuité majeure correspondant à un saut d'axe d'environ 25 km (fig. 2 et 4). La forme générale du domaine de raccord, qui comprend le graben occidental du segment TR3 et le graben oriental du segment SPR0, évoque celle d'un « overlapping spreading center » (OSC) de grande dimension. Cette zone présente des analogies frappantes avec la zone d'accrétion située à l'Ouest immédiat des îles Fidji (West Fiji Rift, cf. fig. 1) et comprenant un système de deux grabens actifs en recouvrement, l'autre représentant un axe en propagation, l'autre un axe dont l'activité est en déclin (Auzende *et al.*, 1994; Huchon *et al.*, 1994). Le domaine situé entre les deux grabens présente des directions très obliques par rapport à la direction des axes d'accrétion, ce qui suggère que la lithosphère a subi une rotation ou une déformation liée au fonctionnement de cette jonction.

Les données de sismique réflexion confirment que la dorsale TR est une structure récente se propageant au sein d'un domaine plus ancien, caractérisé par une couverture sédimentaire d'épaisseur faible (0,1 s). En revanche, le domaine de la dorsale SPR montre une couverture absente ou réduite qui indique qu'il s'agit d'une croûte jeune. Les interprétations préliminaires des données magnétiques permettent de reconnaître l'anomalie 2A au moins (environ 3 Ma), ce qui indiquerait un taux d'ouverture totale très faible, de l'ordre de 2 à 1,5 cm/an.

CONCLUSIONS

Les données montrent donc que les dorsales SPR et TR présentent la plupart des caractères d'un système actif d'accrétion



océanique, comparable par de nombreux aspects aux axes d'ouverture des dorsales des océans à expansion lente ou intermédiaire. On retiendra l'existence : (1) d'une segmentation, dont le pas varie de 80 à 120 km, bien marquée sur les cartes morphostructurales et sur la carte d'anomalie gravimétrique à l'air libre ; (2) d'une zone tectonique et volcanique active, large de 10 à 20 km, correspondant soit à un graben, soit à un relief volcanique ; et (3) de linéations magnétiques parallèles à l'axe actif. Ce système possède toutefois plusieurs singularités : (1) il ne montre pas de véritables failles transformantes mais des relais souvent complexes, avec ou sans recouvre-

ments, et des changements de direction axiale; (2) il est orthogonal à la fois au système d'ouverture central N-S du bassin et à la frontière convergente des Nouvelles Hébrides, dont la dérive contrôle l'ouverture du bassin depuis 10-12 Ma. Le bassin Nord-Fidjien se distingue ainsi des autres bassins marginaux de l'Ouest Pacifique, moins évolués, dont les centres d'expansion actifs sont sub-parallèles aux marges convergentes. Dans ces bassins récents, les mouvements relatifs des blocs lithosphériques contrôlent encore totalement la géométrie et la cinématique des ouvertures arrière-arcs, ce qui ne semble plus être le cas dans le Bassin Nord-Fidjien.

Fig 4 Carte bathymétrique de la jonction entre les dorsales SPR et TR. Les profondeurs sont en mètres.

Bathymetric map of the junction between the SPR and the TR (depth in metres).

AUZENDE, J. M., EISSEN, J. P., LAFOY, Y., GENTE, P. et CHARLOU, J. L., 1988 *a*. Seafloor spreading in the North Fiji Basin (Southwest Pacific), *Tectonophysics*, 146, p. 317-351.

AUZENDE, J. M., LAFOY, Y. et MARSSET, B., 1988 *b*.

Recent geodynamic evolution of the North Fiji Basin (SW Pacific), *Geology*, 16, p. 925-929.

AUZENDE, J. M., PELLETIER, B. et LAFOY, Y., 1994.

Twin active spreading ridges in the North Fiji Basin. *Geology*, 22, p. 63-66.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHASE, C. G., 1971. Tectonic history of the Fiji plateau, *Geol. Soc. Am. Bull.*, 82, p. 3087-3110.
- DE ALTERIS, G., RUELLAN, E., AUZENDE, J. M., ONDRÉAS, H., BENDEL, V., GRACIA-MONT, E., LAGABRIELLE Y., HUCHON, P., et TANAHASHI, M., 1993. Propagating rifts in the North Fiji Basin (Southwest Pacific), *Geology*, 17, p. 583-586.
- EISSEN, J. P., NOHARA, M., COTTEN, J. et HIROSE, K., 1994. The North Fiji Basin basalts and their magma sources. Part 1. Trace and rare earth element constraints. *Marine Geology*, Special issue (Starmer project: AUZENDE, J. M. et URABE, T., éd.), 116, p. 153-178.
- HUCHON, P., GRACIA, E., RUELLAN, E., JOSHIMA, M. et AUZENDE, J. M., 1994. Kinematics of active spreading in the central North Fiji Basin (SW Pacific). *Marine Geology*, Special issue (Starmer project: AUZENDE, J. M. et URABE, T. éd.), 116, p. 69-88.
- JARVIS, P., KROENKE, L., PRICE, R., et MAILLET, P., 1993. GLORIA imagery of sea floor structures in the northern North Fiji Basin, *Geo-Marine Letters*, 13, p. 90-97.
- JOHNSON, K. T. M. et SINTON, J. M., 1990. Petrology, tectonic setting and the formation of back-arc basin basalts in the North Fiji Basin. *Geol. Jb.*, D92, p. 517-545.
- KROENKE L. W., EADE J. V. and Scientific Party, 1994. Overview and principal Results of the first joint CCOP/SOPAC-Tripartite cruise of the *R/V Kana Keoki*: North Fiji Basin survey (KK820316 Leg 03), in KROENKE, L. W. et EADE, J. V., éd., Basin Formation, Ridge Crest Processes and Metallogenesis in the North Fiji Basin, *Circum Pacific Council for Energy and Mineral Resources, Earth Science Series*, 15, p. 1-10.
- LAFOY Y., AUZENDE, J. M., RUELLAN, E., HUCHON, P. et HONZA, E., 1990. The 16°40'S triple junction in the North Fiji Basin, *Marine Geophys. Res.*, 12, p. 285-296.
- LAPOUILLE, A., 1986. Present-day opening of the northwestern part of the North Fiji Basin (Southwest Pacific), *South Pacific Marine Geol. Notes, Tech. Sec.*, CCOP/SOPAC, Suva, 3, 2, p. 23-27.
- MAILLET, P., EISSEN, J. P. et al., 1986. La dorsale active du bassin Nord-Fidjien entre 20°S et 20°53'S: signature magnétique et morphologique, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 302, série II, p. 135-140.
- PELLETIER, B., LAFOY, Y. et MISSEGUE, F., 1993. Morphostructure and magnetic fabric of the Northwestern North Fiji Basin, *Geophys. Res. Lett.*, 20, (12), p. 1151-1154.
- PRICE, R. C. et KROENKE, L. W., 1991. Tectonics and magma genesis in the northern North Fiji Basin, *Marine Geology*, 98, p. 241-258.
- PRICE, R. C., JOHNSON, L. E. et CRAWFORD, A. J., 1990. Basalts of the North Fiji basin : the generation of back arc basin magmas by mixing of depleted and enriched mantle sources, *Contrib. Mineral. Petrol.*, 105, p. 106-121.
- RUELLAN, E., AUZENDE, J. M., HONZA, E. et al., 1989. L'accrétion dans le bassin Nord Fidjien méridional : premiers résultats de la campagne franco-japonaise STARMER/KAIYO 88, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 309, série II, p. 1247-1254.
- SEWARD D., 1994. Fission tracks dates of basalts from the North Fiji Basin, in KROENKE, L. W. et EADE, J. W., éd., Basin Formation, Ridge Crest Processes and Metallogenesis in the North Fiji Basin, *Circum Pacific Council for Energy and Mineral Resources, Earth Science Series*, 15, p. 117-119.
- SINTON, J. M., PRICE, R. C., JOHNSON, K. T. M., STAUGIGEL, H. et ZINDLER, A., 1994. Petrology and geochemistry of submarine lavas from the Lau and North Fiji Back-arc basins, in KROENKE, L. W. et EADE, J. V., éd., Basin Formation, Ridge Crest Processes and Metallogenesis in the North Fiji Basin, *Circum Pacific Council for Energy and Mineral Resources, Earth Science Series*, 15, p. 119-136.
- TANAHASHI M., KISIMOTO, K., JOSHIMA, M., JARVIS, P., IWABUCHI, Y., RUELLAN, E. et AUZENDE, J. M., 1994. 800 km long N-S spreading system of the North Fiji Basin. *Marine Geology, Special issue* (Starmer project : AUZENDE, J. M. et URABE T., éd.), p. 5-24.
- TIFFIN, D. L., CLARKE, J. H., HILL, P., JARVIS, P., JOHNSON, D., MAILLET, P., PARSON L. et PRICE, R., 1991. GLORIA data from the North Fiji and Lau Basins: a summary of results. *Starmer Symposium*, abstract.
- WOODHALL D., 1987. Geology of Rotuma, *Miner. Res. Dept. Fiji Bull.* 8, 40 p.