

# Propagation en contexte arrière-arc : premiers résultats de la campagne ProFeTi (Bassin Nord-Fidjien, Pacifique SW)

Corinne Fleutelot, Jean-Philippe Eissen, Thierry Tonnerre, Leonid Danyushevsky,  
Victor Rory, Lucien Mollard, Thierry Juteau, Joseph Cotten et Marcel Bohn

C.R. Acad. Sci. Paris,  
t. 322, série II a,  
p. 853 à 860,  
1996

**Résumé** Au centre du Bassin Nord-Fidjien, le segment d'accrétion NS, qui se propage vers le Nord aux dépens du segment N15 depuis au moins 1 Ma, a été échantillonné pendant la campagne ProFeTi du *NO Alis*. Malgré sa position arrière-arc, aucune contamination géochimique caractéristique d'une subduction n'est perceptible. L'échantillonnage étudié montre que les réservoirs magmatiques de ce segment en propagation évoluent dans une perpétuelle dynamique de recherche d'équilibre thermique et chimique, perturbée par les actions conjuguées suivantes : 1) l'éloignement de la pointe du propagateur par rapport aux zones de réalimentations focalisées sous le centre du segment, 2) des réalimentations successives par des liquides primitifs évoluant avec l'état de maturité du propagateur, et 3) un effet de paroi froide provenant du segment N15, dans lequel la lithosphère de la pointe du segment NS se propage.

**Mots-clés** : Croûte océanique, Bassin Nord-Fidjien, Bassin arrière-arc, Segment en propagation, Ferrobasaltes.

C. F., T. T., T. J. et J. C. :  
UBO, URA 1278, Faculté des Sciences,  
6, avenue Le-Gorgeu,  
29285 Brest CEDEX, France ;  
E-mail : corinne@sdt.univ-brest.fr  
tonnerre@sdt.univ-brest.fr  
juteau@univ-brest.fr  
cotten@univ-brest.fr

J.-Ph. E. : Centre ORSTOM de Brest,  
BP n° 70, 29280 Plouzané CEDEX,  
France ;  
E-mail : eissen@orstom.fr

L. D. : Geology Department,  
University of Tasmania, GPO Box 252C,  
Hobart 7001 Tasmania, Australie ;  
E-mail : leonid@postoffice.utas.edu.au

V. R. : Geology Mines and Water  
Resources, Private Mail Bag 001,  
Port Vila, Vanuatu ;

L. M. : Centre ORSTOM, BP n° A5,  
Nouméa, Nouvelle-Calédonie ;

M. B. : CNRS d/o IFREMER DRO/GM,  
BP n° 70, 29280 Plouzané CEDEX,  
France.  
E-mail : bohn@ifremer.fr

**Abstract** **Propagating spreading in back-arc environment:  
first results of the ProFeTi cruise (North Fiji Basin, SW Pacific)**

Sampling was conducted as part of the ProFeTi cruise of *RV Alis* in the middle of the North Fiji Basin along the NS spreading segment, which has been propagating northward inside the N15 segment for at least 1 Ma. Despite its back-arc geodynamic position, no geochemical signature of a subduction zone is noticeable. The studied sample set shows that the magma reservoir of this propagating segment evolves towards a thermal and geochemical equilibrium, which is disturbed by the following processes: 1) the influence of the remoteness of the propagator tip from the magmatic feed zones focused under the segment centre, 2) the periodic input of early magmas evolving as the propagator matures, and 3) the cold-edge effect of the N15 crust into which the NS segment propagates.

**Keywords**: Oceanic crust, North Fiji Basin, Back-arc basin, Propagating segment, Ferrobasalts.

**Abridged  
English  
Version** **INTRODUCTION**

**T**HE North Fiji Basin (NFB) is a 12 Ma-old back-arc basin (Auzende *et al.*, 1995). Between 15°S and 21°S, the active spreading system can be divided into three main parts (fig. 1): the N160, N15 and NS segments. Previous work done under the Franco-

Japanese STARMER programme revealed that the NS segment has been propagating northward inside the N15 segment at a rate of 5.7 cm/a from at least 1 Ma BP (de Alteriis *et al.*, 1993, Ruellan *et al.*, 1994). In order to unravel the rock-forming processes of this propagator, an extensive sampling was undertaken

Fonds Documentaire ORSTOM



010013610

Note

présentée par  
Jean Aubouin.

remise le 6 novembre 1995,  
acceptée après révision  
le 17 février 1996.

ken during the ProFeTi cruise (24 Oct.-12 Nov. 1994) on board *RV Alis*.

#### GEODYNAMIC SETTING AND GEOPHYSICAL CONSTRAINTS

The studied area is located 600 km east of the New Hebrides subduction zone (Louat and Pelletier, 1989). The N15 segment morphology consists of a 10.5 km wide dome cut by a 1.5-3 km wide axial valley. It has a rough off-axis bathymetric signature, very high amplitude variations in the Mantle Bouguer Anomalies (MBA) (Gracia *et al.*, in press), and produces basalts of N-MORB, BABB and slightly E-MORB affinities (Eissen *et al.*, 1994; Nohara *et al.*, 1994). The NS segment axis has a 9 km wide dome, a smooth off-axis bathymetric signature and very low amplitude variations in the MBA.

#### MINERALOGICAL AND PETROLOGICAL VARIATIONS

Dredging was evenly distributed with 1 dredge / 5 km along-axis and 1 dredge / 3 km across-axis along two sections on the western side (fig. 1 b). The 47 representative lavas selected for this study contain few vesicles and are non-porphyrific to moderately porphyritic. Their different morphologies include pillow-lavas (80%), draped lavas, massive flows and glass buds.

Two petrographic types have been distinguished : 1) non porphyritic to porphyritic basalts with plagioclase (Pl) + olivine (Ol) + clinopyroxene (Cpx) ± magnetite (Mt) are found everywhere along the axis and locally off-axis and on the western pseudofault, but Cpx microphenocrysts are xenomorphic, in disequilibrium with the host magma; 2) subaphyric to porphyritic basalts with Pl + Ol are present everywhere off-axis, along the western pseudofault and on the eastern seamount (PFT 19), but never on the axis.

#### GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS

##### Sources

The NS segment shows a homogeneous source signature of N-type MORB (table, fig. 2). On the pseudofault, only sample PFT 25-3 presents a slight LREE gain compared to the HREE as was described on the N15 segment. In the glass, dissolved H<sub>2</sub>O (table

behaves as an incompatible element in relation to the mineral phase ; and is therefore only a differentiation tracer which reveals no subduction-related contamination.

##### Differentiation

Based on Mg# and TiO<sub>2</sub>% contents, these basalts show a wide range of fractionation-related differentiation from primitive picritic basalts (Mg#63.4) to highly evolved Fe-Ti basalts (Mg#47) (fig. 2).

#### MAGMATIC EVOLUTION

Along-axis differentiation variations show a noticeable fractionation increase towards the propagator tip, from picritic to Fe-Ti basalts (fig. 3 a). The fractionation variations according to time have been represented along 3 Mg# cross-sections age as a function of location along the pseudofault and across-axis at 37 and 67 km away from the propagator tip (fig. 3 b, c, d). Along the pseudofault, the fractionation rate has been increasing regularly (Mg#62 to 47) from 1 Ma to the Present. Along the second cross-section, the fractionation rate increased regularly (Mg#58 to 50) from 0.5 to 0.25 Ma, and decreased afterwards to Mg#54. Along the third cross-section, the fractionation rate increased regularly (Mg#63 to 54) from 1 to 0.35 Ma, and also decreased afterwards to Mg#62.

The record of increasing fractionation over time is likely to be related to the remoteness of the propagator tip from the melt supply zone focused under the segment's centre. The cold-edge effect from the N15 propagator may also contribute to the increase in fractionation.

The liquids tapped across-axis also record a fractionation increase over time, but this influence is replaced at 0.25 Ma (37 km from the tip) and at 0.35 Ma (67 km from the tip) by further magma chambers. The latter are feeding from the zone more highly fractionated with increasing distance from centre to propagator tip.

The liquids along-axis (zero age) record the influence of additional inputs and also the remoteness of the propagator tip from the segment's centre. This influence and the cold edge effect have a bearing on fractionation at 30 km (D14 dredge) from the propagator tip.

## CONCLUSION

The 3 Ma-old NS segment has been propagating northwards since 1 Ma BP into the N15 segment, and probably also southwards (Maillet *et al.*, 1989; de Alteriis *et al.*, 1993). Despite its back-arc location, the studied sample set shows no clear signs of contamination by a subduction-derived component and geochemically strongly resemble N-MORB. The magmatic processes are somewhat atypical because this

system does not evolve under steady-state conditions. The geochemical evolution of this young propagating segment is thus a dynamic system in perpetual search of thermal and chemical equilibrium disturbed by 3 concurrent processes: 1) the remoteness of the propagator tip from the magmatic resupply zones, 2) the periodic feeding of primitive magmas which evolve as the propagator matures, and 3) the cold-edge effect of the N15 lithosphere into which the NS segment propagates.

## INTRODUCTION

Le Bassin Nord-Fidjien (BNF ci-après) est le bassin arrière-arc actif le plus ancien du SW Pacifique; son ouverture s'est initiée il y a au moins 12 Ma (Auzende *et al.*, 1995). Entre 15°S et 21°S, le système d'accrétion est subdivisé en trois principaux segments d'orientation légèrement différente (fig. 1 a): le segment N160 (de 15°S au point triple de 16°50'S), le segment N15 (du point triple à 18°10'S) et le segment NS (de 18°10'S à 21°S). Les travaux entrepris entre 1987 et 1992, dans le cadre du programme de coopération franco-japonais STARMER, montrent que le segment NS se propage vers le Nord au sein de l'extrémité sud du segment N15, à la vitesse moyenne de 5,7 cm/an, depuis au moins 1 Ma (de Alteriis *et al.*, 1993; Ruellan *et al.*, 1994).

En vue de mieux contraindre les variations fines des processus magmatiques, liées au mécanisme de propagation dans ce contexte géodynamique arrière-arc, un échantillonnage systématique de l'extrémité nord du segment NS a été réalisé au cours de la campagne ProFeTi (24 oct.-12 nov. 1994) du *NO Alis* de l'ORSTOM. L'objectif de cette note est de présenter les premiers résultats obtenus et d'en discuter les implications pétrogénétiques.

## CONTEXTE GÉODYNAMIQUE ET CONTRAINTES GÉOPHYSIQUES

Le segment d'accrétion en propagation étudié est situé au centre du BNF, à environ

600 km à l'Est de la zone de subduction active des Nouvelles-Hébrides (Louat et Pellerier, 1989). Bien que les segments NS et N15 soient juxtaposés, ils présentent tous deux des caractéristiques géophysiques et pétrologiques contrastées:

**Le segment N15** s'est mis en place lors de la plus récente réorganisation du BNF (il y a environ 1,2 Ma; de Alteriis *et al.*, 1993) et fonctionne à un taux d'accrétion moyen d'environ 5 cm/an. De très grandes variations d'amplitude des anomalies de Bouguer réduites au manteau (MBA) lui sont associées; elles indiqueraient des variations d'épaisseur crustale et de la température du manteau sous-jacent (Gracia *et al.*, sous presse). En outre, il a produit des liquides basaltiques à affinités variées, depuis des basaltes de type N-MORB dominant, jusqu'à des T-MORB, et plus localement des basaltes à légère affinité arrière-arc (BABB) (Eissen *et al.*, 1994; Nohara *et al.*, 1994).

**Le segment NS** fonctionne depuis 3 Ma avec un taux d'accrétion moyen de 6,6 à 6,9 cm/an (Huchon *et al.*, 1994). Il se caractérise par une structure axiale en dôme large de 9 km, évoluant en un relief hors-axe en horsts et grabens de petite longueur d'onde (4-5 km) et parallèles à l'axe. Les MBA présentent de très faibles variations d'amplitude (Gracia *et al.*, sous presse), indiquant un régime thermique beaucoup plus stable par rapport à celui du segment N15. En outre, l'extrémité nord de ce segment se caractérise par une terminaison en V en pseudo-failles (de Alteriis *et al.*, 1993; Ruellan *et al.*,

**Fig. 1** Localisation de la zone d'étude.

a) carte générale du BNF ;  
1 = segment NS ; 2 = segment N15 ;  
3 = segment N160 ; b) carte  
structurale simplifiée  
du propagateur NS (modifiée d'après  
Ruellan et al., 1994) avec la localisation  
des dragages et des coupes  
de la figure 3 : les grisés soulignent  
la zone axiale et les zones en noir  
représentent les « seamounts ».

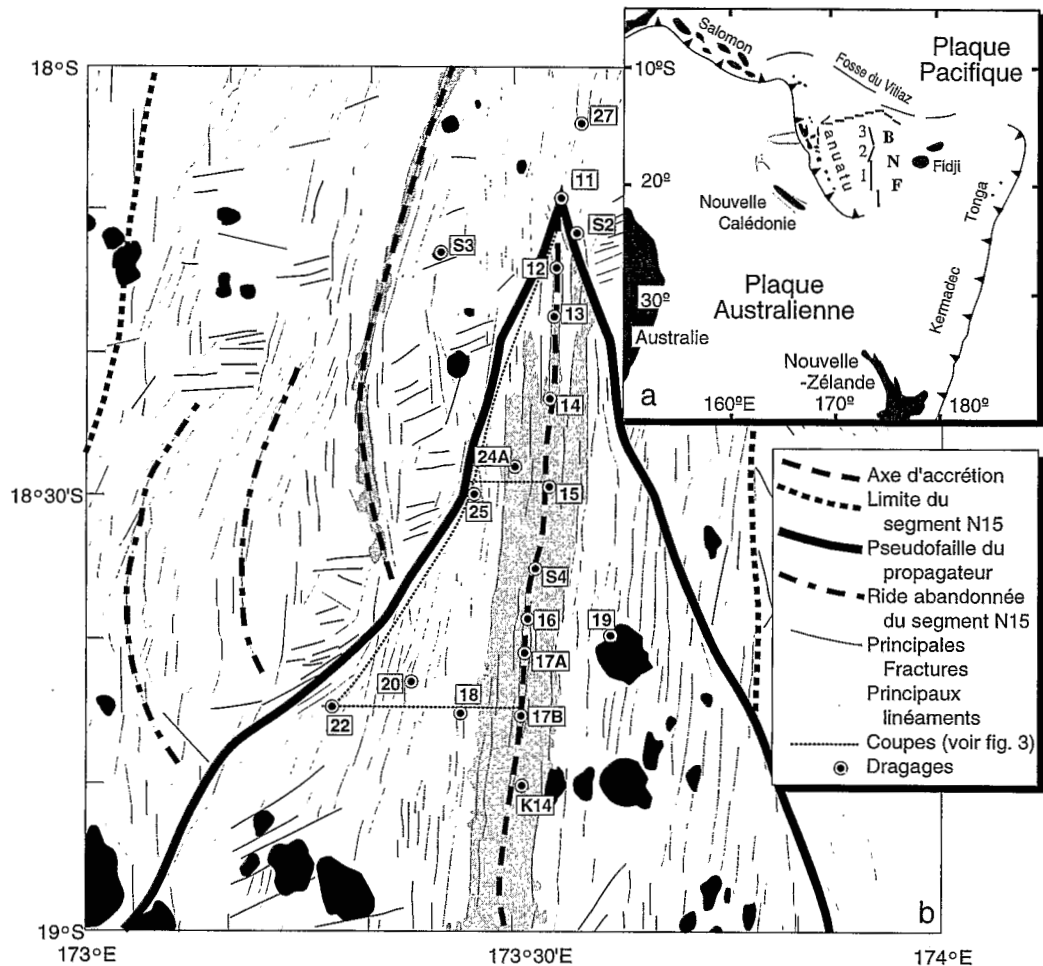
Location of the studied area.

a) general map of the NFB :

1 = NS segment;

2 = N15 segment; 3 = N160 segment;

b) simplified structural map from  
the NS propagating with the location  
of the dredges and the sections of  
figure 3.



1994) pointant vers le Nord, dans le sens de la propagation.

### VARIATIONS PÉTROLOGIQUES ET MINÉRALOGIQUES

Des dragages ont été répartis à raison de 1 dragage/5 km le long de l'axe (sur 67 km) et de 1 dragage/3 km transversalement à l'axe sur les 32 km du flanc ouest du propagateur (fig. 1). Les 47 laves basaltiques sélectionnées pour cette étude sont peu vésiculaires, aphyriques à modérément porphyriques, à texture le plus souvent vitreuse ou microcristalline. Leur morphologie s'exprime par des laves en coussins dominantes, des coulées drapées qui n'affleurent que sur des pentes inférieures à 3 %, des coulées massives à débit prismé et texture microdoléritique

(site PFT 25 sur la pseudofaille ouest) et des protubérances vitreuses omniprésentes. Deux types pétrographiques ont été distingués :

1) Des basaltes subaphyriques à porphyriques à plagioclase (Pl ci-après) ( $An_{60-71}^{\%}$ ) + olivine (Ol ci-après) ( $Fo_{71-73}^{\%}$ ) + clinopyroxène (Cpx ci-après) (augite)  $\pm$  magnétite (Mt ci-après) : cette paragenèse est omniprésente le long de l'axe. Les phénocristaux sont tous subautomorphes, en équilibre avec leur magma hôte. Cette paragenèse existe aussi localement hors-axe (site PFT 20) et sur la pseudofaille (site PFT 25), mais les microphénocristaux xénomorphes de Cpx notamment, sont déstabilisés ; les coefficients de distribution minéral-liquide révèlent que le cœur de ces xénomorphes a cristallisé à partir d'un liquide picritique

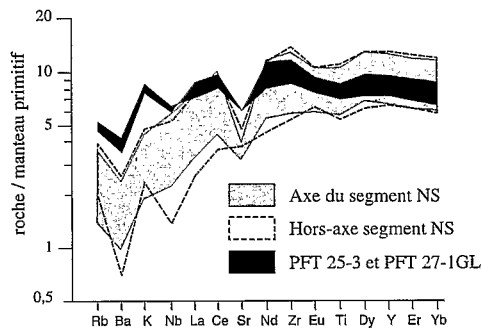
**Tableau** Analyses géochimiques d'échantillons représentatifs de la zone d'étude. Ces analyses ont été faites par ICP-AES sur poudres de verre (90 %) ou roches totales (10 %) (les analyses dont la LOI dépassait 1 % ont été écartées ; méthodologie d'après Cotten *et al.* ; 1995), par microsonde électronique CAMEBAX SX50 (chaque analyse représente la moyenne d'une dizaine de points bouclant entre 99 et 101 % ; analyste M. Bohn, Brest) et pour H<sub>2</sub>O dissoute par spectroscopie infrarouge sur verres frais (Univ. d'Hobart, Australie ; Danyushevsky *et al.*, 1993).

Geochemical analyses of selected representative basalts from the studied area. Analyses done by ICP-AES on glasses (%90) and whole rocks (%10), microprobe on glasses (each analyses is the average of at least 10 points) and for dissolved H<sub>2</sub>O by infrared spectroscopy on glasses.

Échantillon	← Axe →					← Hors axe et Pseudo-Faille →					
	11-1A	12-1G	14-1	14-2	17B-1G	18-2	19-2	20-1C	22-2G	24A-1G	25-3
SiO <sub>2</sub> .....	49,80	50,20	50,20	49,50	50,20	49,90	50,00	50,00	49,50	50,00	49,70
TiO <sub>2</sub> .....	2,32	1,99	1,26	2,31	1,29	1,80	1,26	1,50	1,17	2,40	1,52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	12,90	13,50	14,85	12,94	14,60	13,78	15,00	14,00	15,28	13,05	15,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> tot. ....	15,45	14,50	11,60	15,60	11,84	13,40	11,40	13,20	11,18	15,90	11,00
MnO .....	0,24	0,23	0,19	0,24	0,19	0,21	0,19	0,21	0,19	0,25	0,18
MgO .....	6,00	6,75	8,28	6,22	8,00	6,95	8,20	7,10	8,23	6,00	7,70
CaO .....	10,30	11,00	12,00	10,30	12,00	11,15	12,25	11,57	12,07	10,20	11,65
Na <sub>2</sub> O .....	2,55	2,47	2,20	2,54	2,21	2,49	2,28	2,36	2,31	2,70	2,54
K <sub>2</sub> O .....	0,14	0,09	0,06	0,14	0,06	0,13	0,04	0,12	0,08	0,13	0,26
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,23	0,19	0,13	0,22	0,13	0,18	0,11	0,15	0,11	0,24	0,19
LOI 1050°C ...	-0,69	-0,93	-0,87	-0,60	-0,88	-0,50	-0,87	-0,30	-0,42	-1,01	-0,05
TOTAL ...	99,24	99,99	99,90	99,41	99,64	99,49	99,86	99,91	99,70	99,86	100,19
H <sub>2</sub> O diss. ....	0,39	0,26	0,16	0,37	0,14	0,29	0,12	0,21	0,12	0,36	-
Mg # .....	47,75	52,27	62,68	48,40	61,39	54,96	62,86	55,86	63,40	47,03	62,23
Rb .....	2,3	1,4	1,0	1,6	0,9	1,3	0,8	2,1	1,3	2,2	3,4
Sr .....	85	72	78	84	68	92	48	81	81	83	130
Ba .....	17	9	7,5	13	7	13	4	8	7	16	25
Sc .....	44	44	41,5	45	39,5	41	40,5	44	42	44	38
V .....	450	430	330	477	330	380	316	374	287	470	305
Cr .....	65	100	300	86	285	150	373	124	360	60	315
Co .....	46	46	46	47	46	45	45	46	45	46	43
Ni .....	49	57	111	55	99	65	104	62	110	46	117
Y .....	58	49	31	55	32	43	34	39	29,4	59	33
Zr .....	148	112	70	140	69	106	63	84	61	155	98
Nb .....	4,2	2,6	1,85	3,5	1,7	2,9	1,4	2,1	1,1	3,8	4,6
La .....	5,3	3,5	2,5	4,65	2,3	3,95	1,8	2,7	1,8	5,15	4,9
Ce .....	18	11,5	9	16	8	13,5	7	9,5	6,5	17,2	14,6
Nd .....	16	12	8	15	7,5	11	6,5	9	6,2	15,8	11
Eu .....	1,8	1,5	1,05	1,6	1,08	1,43	1,04	1,22	1,1	1,81	1,28
Dy .....	9,5	8,1	5,3	9,2	5,5	7,2	5,4	6,2	4,6	9,6	5,5
Er .....	5,8	5	3,2	5,7	3,2	4,3	3,3	3,9	3	6	3,3
Yb .....	5,8	4,87	3,23	5,7	3,33	4,38	3,38	3,95	2,93	5,93	3,25

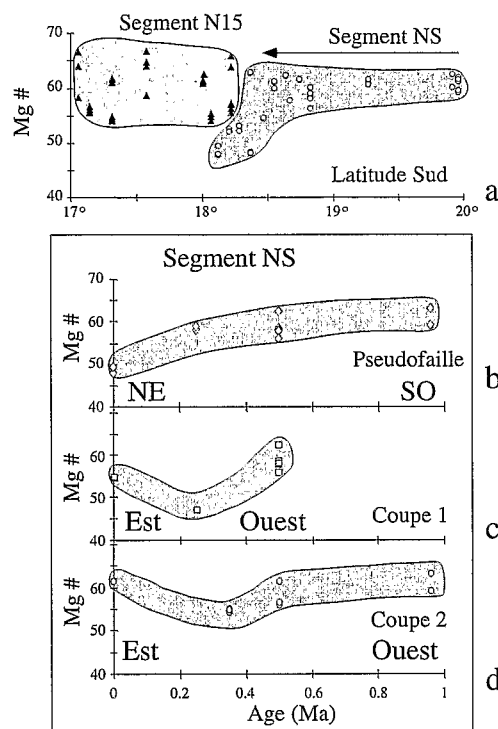
**Fig. 2** Diagrammes de terres rares, étendus aux éléments traces classés par ordre d'incompatibilité décroissante, normalisés par rapport au manteau primitif (Sun et McDonough, 1989).

Primitive mantle normalized extended rare earth elements spidergrams presented in order of decreasing incompatibility.



**Fig. 3** Coupes des valeurs de Mg# représentées a) en fonction de la latitude, b) le long de la pseudofaille, c) et d) perpendiculaires à l'axe à respectivement 37 km et 67 km de la pointe du propagateur. Les âges donnés ont été calculés à partir des vitesses citées dans le texte.

Cross-sections of the Mg# values varying as a function of a) the latitude, b) along the pseudofault, c) and d) across-axis at respectively 37 km and 67 km from the propagating tip. The ages have been calculated with the rate given in the text.



( $Mg\#_{70}$ ) ( $Mg\# = 100 * Mg^{2+} / (Fe^{2+} + Mg^{2+})$ ), bien plus primitif que leur magma hôte.

2) Des basaltes subaphyriques à porphyriques à Pl ( $An\%_{65-70}$ ) + Ol ( $Fo\%_{79-84}$ ) : ils sont omniprésents dans les dragues effectuées hors-axe, sur la pseudofaille ouest, ainsi que sur un mont sous-marin (site PFT 19), mais absents à l'axe.

## SIGNATURES GÉOCHIMIQUES

### Les sources

Les basaltes de l'axe de la pointe du segment NS montrent une signature de source

très homogène de type N-MORB (tableau, fig. 2), alors que les basaltes hors-axe présentent parfois une légère anomalie négative en Nb. Sur la pseudofaille, seul l'échantillon PFT 25-3 témoigne d'une signature de source légèrement enrichie de type T-MORB et/ou d'un taux de fusion plus faible, comme cela a été décrit sur le segment N15.

La mesure du contenu en eau dissoute dans les verres indique que cet élément se comporte en incompatible par rapport à la phase minérale des basaltes ; il est donc uniquement traceur de la différenciation. En dépit du contexte géodynamique arrière-arc, les faibles teneurs en  $H_2O$  (tableau) n'indiquent aucune contamination liée à une ancienne zone de subduction.

### La différenciation

D'importantes variations du Mg# et de  $TiO_2\%$  témoignent d'une très large gamme de différenciation, allant des basaltes à tendance picritique ( $Mg\#63,4$  et  $TiO_2\% = 1,17$ ) à des ferrobasaltes ( $Mg\#47$ ,  $TiO_2\% = 2,4$ ). Ces variations indiquent une évolution par cristallisation fractionnée, corrélée par le comportement des éléments en traces qui présentent des spectres parallèles entre eux pour tous les N-MORB.

## ÉVOLUTION MAGMATIQUE ET INTERPRÉTATION GÉODYNAMIQUE

Afin de suivre les variations du fractionnement le long de l'axe des deux segments NS et N15, la coupe Mg# en fonction de la latitude a été représentée (fig. 3 a). Elle illustre parfaitement le comportement distinct des réservoirs magmatiques des deux segments qui s'affrontent ; le segment N15 présente une très grande variabilité du taux de fractionnement alors que le centre du segment NS enregistre une étroite gamme de différenciation, qui évolue soudainement, depuis la latitude  $18^{\circ}40'S$  jusqu'à la pointe du propagateur, jusqu'à des ferrobasaltes.

De même, les variations du fractionnement en fonction du temps ont été enregistrées selon trois coupes Mg# en fonction de

l'âge : la première coupe (**fig. 3 b**) se situe le long de la pseudofaille, chacun des points représentant la pointe du propagateur à un âge donné ; la seconde et la troisième coupe (**fig. 3 c, d**) sont transverses à l'axe et situées respectivement à 37 et 67 km de la pointe du propagateur.

Elles indiquent que : 1) le long de la pseudofaille, le taux de fractionnement augmente très régulièrement de Mg#62 à 47 de 1 Ma à l'Actuel ; 2) le long de la seconde coupe, le taux de fractionnement augmente très régulièrement (Mg#58 à 50) depuis 0,5 à 0,25 Ma, et chute après 0,25 Ma pour arriver à un Mg# actuel à l'axe de 54 ; 3) le long de la troisième coupe, le taux de fractionnement augmente régulièrement (Mg#63 à 54) entre 1 et 0,35 Ma, puis chute aussi brutalement après 0,35 Ma pour atteindre à l'axe un Mg# actuel de 62.

On peut interpréter ces données de la manière suivante :

1) L'enregistrement dans le temps du taux de fractionnement des basaltes émis au contact de la croûte du segment N15 esquisse l'histoire de l'éloignement de la pointe du propagateur NS par rapport à sa zone d'alimentation, focalisée sous le centre du segment (**fig. 3 b**). Le liquide d'alimentation fractionne le long de l'axe à mesure qu'il s'éloigne de sa racine. Ce fractionnement est accentué par l'effet de paroi froide de la croûte voisine du segment N15.

Transversalement à l'axe (**fig. 3 c, d**), les liquides basaltiques enregistrent aussi une augmentation de la différenciation avec le temps, mais elle est prise en relais à 0,25 Ma (à 37 km de la pointe) ou 0,35 Ma (à 67 km de la pointe) par la chute brutale du taux de fractionnement lié aux réalimentations par des magmas plus magnésiens. En outre, les liquides de réalimentation sont plus différenciés à 37 km de la pointe plutôt qu'à 67 km.

2) A l'axe (âge zéro, **fig. 3 a**), les variations du taux de fractionnement enregistrent

non seulement l'influence de la dernière réalimentation, mais aussi l'effet de l'éloignement de la pointe du propagateur par rapport au centre du segment, qui se fait ressentir à 30 km de la pointe du propagateur (drague D14). Vers la pointe, les poches magmatiques sont de plus en plus disloquées et alimentées par des liquides déjà différenciés. L'effet de paroi froide imposée par la croûte N15 contribuerait, ici aussi, au fractionnement intense des liquides à proximité de cette instabilité thermique.

## CONCLUSION

Au centre du BNF, le segment NS se propage vers le Nord depuis au moins 1 Ma, aux dépens du segment N15, et probablement également vers le Sud (Maillet *et al.*, 1989 ; de Alteriis *et al.*, 1993). En dépit de sa position arrière-arc, aucune contamination géochimique caractéristique d'une subduction n'est perceptible. Cependant, le fonctionnement de ses réservoirs magmatiques est plutôt atypique, car ces derniers sont en perpétuelle recherche d'équilibre thermique et chimique, perturbée par 3 actions conjuguées : 1) l'éloignement de la pointe du propagateur par rapport aux zones de réalimentation focalisées sous le centre du segment, 2) des réalimentations successives par des magmas primitifs selon une périodicité comprise entre 0,25 et 0,65 Ma évoluant avec la maturité du propagateur, et 3) un effet de paroi froide provenant du segment N15, dans lequel la lithosphère de la pointe du segment NS se propage. Bien que le segment NS présente à grande échelle des caractéristiques morphologiques et géochimiques semblables à celles d'une zone d'accrétion mature (Auzende *et al.*, 1995 ; Gracia *et al.*, 1994), les fluctuations présentées ci-dessus démontrent qu'il n'a pas encore atteint son régime d'équilibre.

**Remerciements.** Ce travail a été financé par l'UR 14 de l'ORSTOM, le GDR « GEDO » de Brest, l'INSU/CNRS, la SOPAC, le MESR et le MAE. Les auteurs remercient tout particulièrement le commandant Proner, les officiers et l'équipage du *NO Alis* ainsi que J. Dubois pour ses commentaires judicieux.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALTERIIS (de), 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*, 21, p. 583-586.
- AUZENDE, J.M., PELLETIER, B. et EISSEN, J.P., 1995. The North Fiji Basin: Geology, Structure and Geodynamic Evolution. In : TAYLOR, B., éd., *Back-Arc Basins: Tectonics and Magmatism* Plenum Press, New York, p. 139-175.
- COTTEN, J., LE DEZ, A., BAU, M., CAROFF, M., MAURY, R.C., DULSKY, P., FOURCADE, S., BOHN, M. et BROUSSE, R., 1995.- Origin of anomalous rare-earth and yttrium enrichments in subaerially exposed basalts: Evidence from French Polynesia, *Chem. Geol.*, 119, p. 115-138.
- DANYUSHEVSKY, L., FALLOON, T.J., SOBOLEV, A.V., CRAWFORD, A.J., CARROLL, M. et PRICE, R.C., 1993. The H<sub>2</sub>O content of basalt glasses from the Southwest Pacific back-arc basins, *Earth Planet. Sci. Letters*, 117, p. 347-362.
- EISSEN, J.P., NOHARA, M., COTTEN, J. et HIROSE, K., 1994. North Fiji Basin basalts and their magma sources: Part I. Incompatible element constraints. In: AUZENDE, J.M. et URABE, T., éd., North Fiji Basin: STARMER French-Japanese Program, *Mar. Geol.*, 116, p. 153-178.
- GRACIA, E., TISSEAU, C., MAIA, M., TONNERRE, T., AUZENDE, J.M. et LAGABRIELLE, Y. (sous presse). Variability of the axial morphology and of the gravity structure along the Central Spreading Ridge (North Fiji Basin): Evidence for contrasting thermal regimes. *Mar. Geophys. Res.*
- GRACIA, E., ONDRÉAS, H., BENDEL, V. et le groupe STARMER, 1994. Multi-scale morphologic variability of the North Fiji basin ridge (SW Pacific). In: AUZENDE, J. M. et URABE, T., éd., North Fiji Basin: STARMER French-Japanese Program, *Mar. Geol.*, 116, p. 133-151.
- HUCHON, P., GRACIA, E., RUELLAN, E., JOSHIMA, M. et AUZENDE, J.-M., 1994. Kinematics of active spreading in the Central North Fiji Basin (Southwest Pacific), *Mar. Geol.*, 116 (1-2), p. 69-87.
- LOUAT, R. et PELLETIER, B., 1989. Seismotectonics and present-day relative plate motions in the New Hebrides - North Fiji Basin region, *Tectonophysics*, 167, p. 41-55.
- MAILLET, P., MONZIER, M., EISSEN, J.P. et LOUAT, R., 1989. Geodynamic of an arc-ridge junction: the New-Hebrides Arc/North-Fiji basin case. *Tectonophysics*, 165, p. 251-268.
- NOHARA, M., HIROSE, K., EISSEN, J.P., URABE, T. et JOSHIMA, M., 1994. The North Fiji Basin basalts and their magma sources : Part II. Sr-Nd isotopic and trace elements constraints. In: AUZENDE, J.M. et URABE, T., éd., North Fiji Basin: STARMER French-Japanese Program, *Mar. Geol.*, 116, p. 179-195.
- RUELLAN, E., HUCHON, P., AUZENDE, J.M. et GRACIA, E., 1994. Propagating rift and overlapping spreading centre in the North Fiji basin. In: AUZENDE, J.M. et URABE, T., éd., North Fiji Basin: STARMER French-Japanese Program. *Mar. Geol.*, 116, p. 37-56.
- SUN, S.S. et McDONOUGH, W.F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: Implications for mantle composition & processes. In: *Magmatism in the Ocean Basins*, SAUNDERS, A.D. et NORRIS, M.J., éd., *Geol. Soci. Spe. Publi.*, 42, p. 313-345.