

Cote = PB 6

Océanographie Dynamique. — *Subduction et collisions le long de l'arc des Nouvelles-Hébrides (Vanuatu) : résultats préliminaires de la campagne SEAPSO (Leg I).* Note de Jacques Daniel, Jean-Yves Collot, Michel Monzier, Bernard Pelletier, John Butscher, Christine Deplus, Jacques Dubois, Martine Gerard, Patrick Maillet, Marie-Claire Monjaret, Jacques Recy, Vincent Renard, Patrick Rigolot et S. Jules Temakon, présentée par Jean Aubouin.

La première partie de la campagne SEAPSO a été consacrée à l'étude des contacts entre les rides et autres irrégularités de la plaque plongeante et l'arc des Nouvelles-Hébrides. L'amorce de la subduction de la ride des Loyauté se traduit par la présence de plis et failles normales sur le flanc externe de la fosse et l'absence de plis sur le flanc interne. Au niveau de la zone d'Entrecasteaux, des traces de collision sont observées sur le flanc interne face au guyot de Bougainville, tandis qu'au nord, la ride Nord d'Entrecasteaux plonge sous le banc de Wousi qui pourrait lui-même constituer un bloc accreté à l'arc antérieurement. Dans la zone Emaé, la transition entre les zones en tension et compression de la plaque plongeante est due à la forme originelle de l'arc et se fait grâce aux directions structurales héritées de l'ouverture du bassin Nord Loyauté.

*DYNAMICAL OCEANOGRAPHY.* — Subduction and collisions along the New Hebrides island arc (Vanuatu) : preliminary results of the SEAPSO cruise (Leg I).

The first leg of the J.-Charcot SEAPSO cruise was devoted to the study of the contact of the ridges and other irregularities of the dipping plate with the New Hebrides island arc. The incipient subduction of the Loyalty Ridge induces folding and normal faulting on the outer wall of the trench, whereas there is no evidence of folding on the inner wall. In the d'Entrecasteaux region, tectonic features related to collision are evidenced on the inner wall, facing the Bougainville guyot, whereas the North d'Entrecasteaux Ridge gently underthrusts the Wousi bank, a possible accreted block. In the Emae region, the transition between compressive and tensional stress regimes of the dipping plate is controlled by the original forearc configuration and uses the structural trends inherited from the North Loyalty Basin opening.

INTRODUCTION. — La fosse des Nouvelles-Hébrides (fig. 1) constitue sur 1 500 km environ la limite entre les plaques Australo-indienne et Pacifique. Deux rides portées par la plaque plongeante viennent perturber la subduction [1]. Au Sud, la ride des Loyauté forme un saillant qui vient au contact de l'arc. La nature exacte de cette ride, ainsi que son âge, demeurent hypothétiques [2]; elle présente cependant un enracinement notable de l'ordre de 25 km [3]. La morphologie inhabituelle de l'arc au droit de ce contact (absence d'appareil volcanique important) est troublante bien que peut-être indépendante de l'approche de la ride. Une sismicité superficielle intense affecte la zone de contact sous le flanc interne (liée à des failles inverses principalement), et sous le flanc externe (liée à des failles normales très actives). La zone de Bénéioff ne présente aucun caractère particulier en face du saillant de la ride, mais toutefois un brusque changement du régime des contraintes intervient sous le mur interne, de part et d'autre du parallèle 21°30' [4]. Au centre, la zone d'Entrecasteaux, constituée de deux rides parallèles, est quasiment perpendiculaire à la limite des plaques ([5], [6], [7]). Trois zones d'intérêt sont définies : (a) la zone de Bougainville où le promontoire de Bougainville pouvait être interprété soit comme une portion de croûte océanique soulevée par suite de la collision de la chaîne Sud d'Entrecasteaux avec l'arc ([5], [6]), soit comme un mont sous-marin [7]; (b) la zone de Wousi, point d'impact de la ride Nord d'Entrecasteaux, où le banc de Wousi pouvait être interprété soit comme une partie de l'arc [6], soit comme une partie de la ride accretée à l'arc par suite d'une collision antérieure [7]; (c) la zone Emaé, formant la transition sur la plaque plongeante entre un domaine en compression et un domaine en tension [6] et présentant sur le mur interne un prisme d'accrétion et un bassin avant-arc clairement exprimés [7]. Chacune de ces zones a fait l'objet d'un levé bathymétrique détaillé (boîte Seabeam), lors du leg I de la campagne SEAPSO du J.-Charcot.

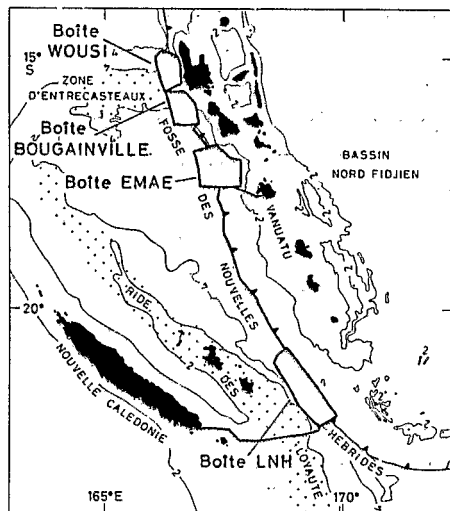


Fig. 1

Fig. 1. — Localisation des zones étudiées lors du Leg I de la campagne SEAPSO, le long de la fosse des Nouvelles-Hébrides.

Fig. 1. — Location map of the surveyed areas during the first Leg of the SEAPSO cruise, along the New Hebrides trench.

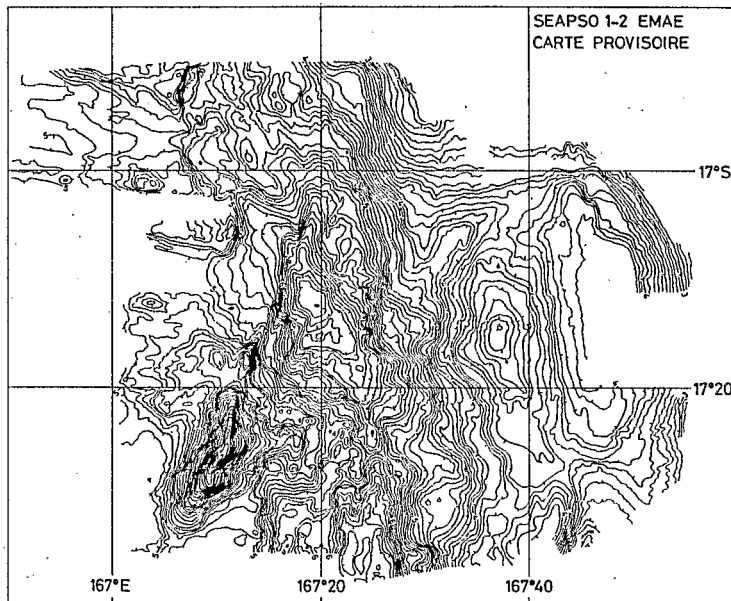


Fig. 2

Fig. 2. — Carte bathymétrique (Seabeam) de la boîte Emae.

Fig. 2. — Seabeam map of the Emae box.

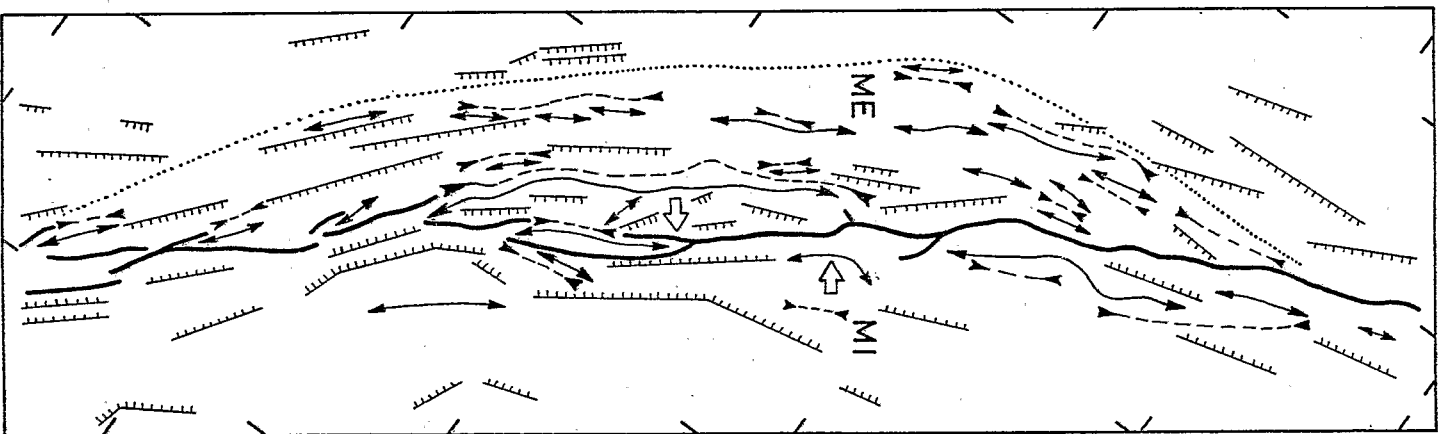
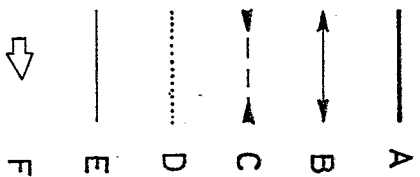
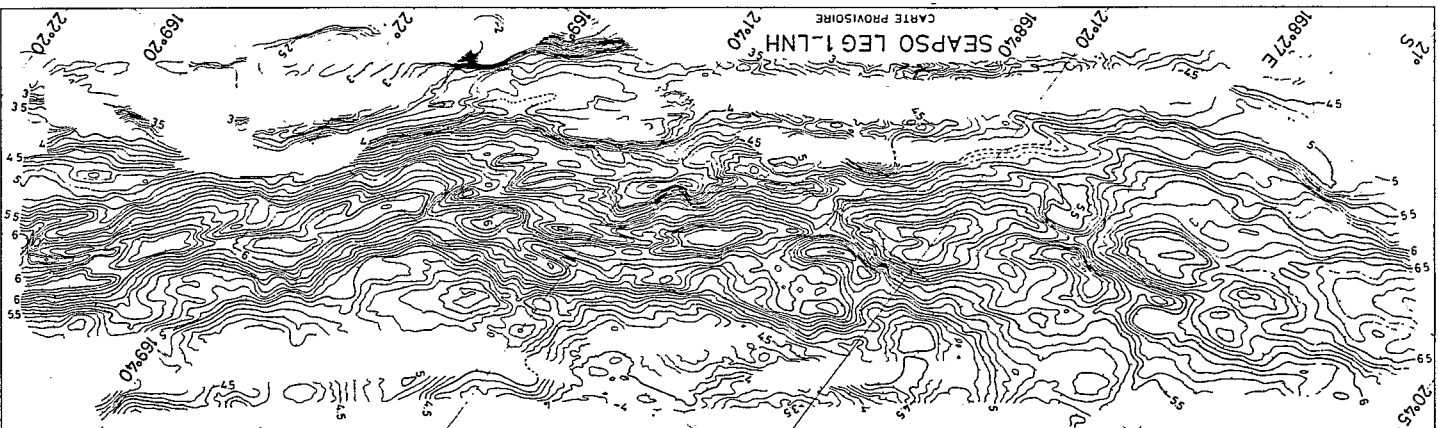
LA ZONE LOYAUTÉ (pl. I). — Les levés bathymétriques et géophysiques ont mis en évidence : (1) l'importance de la couverture volcano-sédimentaire de la ride des Loyauté (supérieure à 1,25 std); (2) la présence, au niveau de la partie inférieure du mur externe, d'un ensemble ancien de plis et cisaillements à vergence SO, découpé postérieurement par d'importantes failles normales; une synforme très pincée, bordée au nord-est par une antiforme majeure, visible sur toute la partie centrale de la boîte LNH et se raccordant au nord et au sud avec la fosse actuelle, pourrait correspondre à un ancien front de déformation désormais perché au-dessus de la fosse; (3) l'absence de trains de plis bien organisés sur le mur interne, ce dernier semblant plutôt affecté par des accidents normaux; (4) un fort gradient des anomalies magnétiques à la hauteur de la fosse suggérant

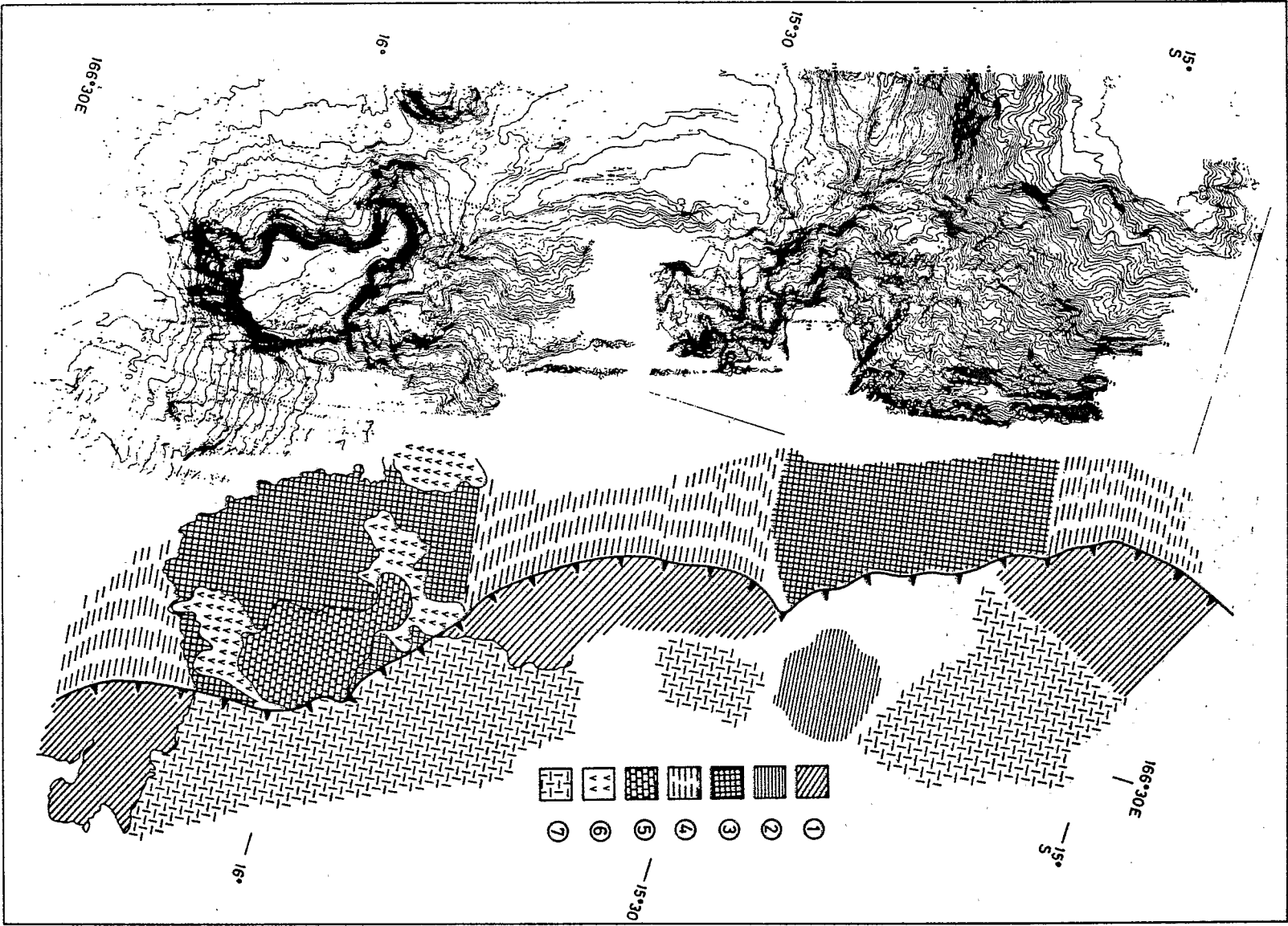
## EXPLICATIONS DES PLANCHES

## Planche I

Carte bathymétrique (Seabeam) et schéma structural de la boîte LNH. A : fosse; B : axe antiforme; C : axe synforme; D : limite supérieure de la zone plissée du mur externe; E : faille normale; F : glissement; ME : mur externe; MI : mur interne.

Seabeam map and structural sketch map of the LNH box. A: trench; B: antiform axis; C: synform axis; D: upper limit of the outer wall folded zone; E: normal fault; F: slump; ME: outer wall; MI: inner wall.





## Planche II

Carte bathymétrique (Seabeam) et schéma structural des boîtes Bougainville et Wousi. 1 : prisme d'accrétion; 2 : bloc accrété (?); 3 : ride Nord d'Entrecasteaux et chaîne Sud d'Entrecasteaux; 4 : bassins; 5 : plate-forme corallienne du mont Bougainville; 6 : coulées volcaniques; 7 : pente supérieure (essentiellement recouverte de sédiments provenant de l'arc).

*Seabeam map and structural sketch map of Bougainville and Wousi boxes. 1: accretionary prism; 2: accreted (?) blok; 3: North d'Entrecasteaux ridge and South d'Entrecasteaux chain; 4: basins; 5: coral terrace capping the Bougainville seamount; 6: volcanic flows; 7: upper slope (mainly overlain by arc derived sediments).*

l'effondrement d'un panneau de la ride des Loyauté sous la partie inférieure du mur interne.

Ces faits peuvent être intégrés dans un schéma géodynamique du stade initial de la subduction de la ride qui comprendrait une phase compressive avec formation de plis suivie d'une phase distensive avec effondrement, sous le mur interne, d'un panneau du bord de la ride, accompagné d'une migration de la fosse vers le nord-est.

LA ZONE BOUGAINVILLE (*pl. II*). — Elle se situe à l'intersection de la chaîne Sud d'Entrecasteaux et de l'arc frontal (*fig. 1*). Du côté océanique, des déformations plicatives et des cisaillements intracrustaux se développent au sud. Au NO, le bassin central d'Entrecasteaux ne présente pas de déformation récente notable. La fosse morphotectonique au sens strict est absente dans tout ce secteur. Le mont Bougainville constitue le trait dominant de cette boîte. Les deux édifices qui le constituent sont coiffés par une plate-forme très régulière formée de calcaires coralliens et de biocalcarénites. Les basaltes à olivine récoltés sur les flancs révèlent l'existence de coulées volcaniques. Aucun réseau de failles normales ne vient découper cet édifice qui est cependant incliné de 4° vers le NE et dont une partie est engagée dans la subduction. Le mur interne présente une terrasse supérieure vers 1000 m de profondeur délimitée au SE par une forte pente régulière, au pied de laquelle se développe un maigre prisme d'accrétion. Au nord, la pente interne présente une morphologie accidentée délimitant un prisme d'accrétion bien développé. L'impact du mont Bougainville engendre des déformations dans le mur interne. Un bourrelet situé dans la zone de contact, ainsi que les directions tectoniques N150° et N60° observées immédiatement au nord semblent lui correspondre. En conclusion, le présumé promontoire est en réalité un guyot volcanique; entraîné par la subduction il entre en contact avec le mur interne sans subir de déformation majeure. Le basculement NE est généré par la déflexion normale de la lithosphère qui entre en subduction. Les contraintes compressives affectant la plaque plongeante dans ce secteur ainsi que la préexistence d'un arc frontal faisant saillie et contre lequel le guyot vient buter avant de subduire, rendent compte de l'absence de faille normale contrôlant la subduction du guyot.

LA ZONE WOUSI (*pl. II*). — Elle intéresse le contact entre la ride Nord d'Entrecasteaux et le banc de Wousi, qui forme saillie à l'ouest d'Espirito Santo (*fig. 1*). La ride orientée pratiquement EO est massive, large de 40 km environ; d'après les données géophysiques elle serait de nature océanique, ce qui est en accord avec les résultats des dragages effectués plus à l'ouest [8]. Elle est localement recouverte par une série volcano-sédimentaire. Au contact de la ride, le front de déformation ne subit aucune inflexion notable, contrairement à ce que l'on observe au niveau du guyot Bougainville. Trois types différents de pente interne sont observés : (1) au nord, un large prisme d'accrétion dans lequel on peut identifier plusieurs unités; (2) au sud, une pente interne réduite mais assez déformée dans

sa partie supérieure; (3) au centre, face à la ride, un mur interne très étroit en raison de la saillie formée par le Banc de Wousi.

On sait, par la sismique réflexion [9] que la ride Nord d'Entrecasteaux plonge sans être déformée sous la pente interne jusqu'au moins 25 km à l'est du front de déformation. D'autre part, les anomalies magnétiques suggèrent également que la nature du banc de Wousi est comparable à celle de la ride. Ainsi le banc de Wousi pourrait être un fragment de cette ride, incorporé à l'arc au cours d'une phase de collision antérieure.

LA ZONE EMAE (fig. 2). — Elle se situe à la transition entre les régimes extensif et compressif de la plaque plongeante et correspond à la disparition de la fosse morphologique. Du côté océanique, un mont sous-marin allongé N25°E et perpendiculaire à la direction des anomalies magnétiques (N110°E) [7], souligne une ancienne faille transformante. Cette direction est clairement réutilisée par un réseau de failles normales qui hachent la plaque plongeante, y compris le mont sous-marin. Ces failles orientées NS à N20-25°E et parallèles à la fosse au sud de la boîte viennent obliquement l'interrompre vers 17°S. Au nord, elle se prolonge par une gouttière, tandis qu'une nouvelle direction structurale orientée N100 à 120°E apparaît sur la plaque plongeante, matérialisée par des chevauchements et des plis à composante décrochante sénestre installés, au moins pour certains, sur d'anciennes failles normales. Ils convergent et rejoignent la fosse au sud de 17°S. Leur orientation, parallèle aux anomalies magnétiques, suggère que ces chevauchements naissent sur d'anciennes failles du rift. Le mur interne comprend trois domaines : un domaine nord, étroit et abrupt, situé dans le prolongement sud de l'île de Mallicolo; un domaine central, limité au nord et au sud par deux décrochements morphologiques NE-SO très prononcés, et comprenant un prisme d'accrétion bien individualisé et un bassin avant-arc bien développé; un domaine sud, où le prisme et le bassin avant-arc sont très réduits et décalés vers l'ouest. En conclusion, il apparaît que le promontoire de Mallicolo gouverne la morphologie et le régime tectonique de la plaque plongeante. Ainsi, la transition entre les zones en tension et compression est due à la forme originelle de l'arc, et se fait grâce aux deux directions perpendiculaires héritées de l'ouverture du bassin Nord Loyauté.

Reçue le 9 juin 1986.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] M. MONZIER et coll., *Carte bathymétrique*, ORSTOM, 1984.
- [2] J.-C. BAUBRON et coll., *Bull. B.R.G.M.*, ser. 2, IV, n° 3, 1976, p. 165-175.
- [3] J.-Y. COLLOT et coll., *Trav. Doc. ORSTOM* 147, 1982, p. 549-564.
- [4] M. MONZIER et coll., *Tectonophysics*, 101, 1984, p. 177-184.
- [5] J. DANIEL et H. R. KATZ, *Geo-Marine Letters*, 1, 1981, p. 213-219.
- [6] R. V. BURNE et coll., *Earth Sciences Series*, Houston (sous presse).
- [7] J.-Y. COLLOT et coll., *Tectonophysics*, 112, 1985, p. 325-356.
- [8] P. MAILLET et coll., *Mar. Geology*, 53, 1983, p. 179-198.
- [9] G. GREENE et coll., C.C.O.P./S.O.P.A.C. Cr. Report, 94, 1984.

J. D., J. Y. C., M. M., B. P., J. B., M. G., P. M., M. C. M., J. R. et P. R. :  
 ORSTOM, B. P. n° A 5, Nouméa, Nouvelle-Calédonie;  
 C. D., J. D. et M. G. : *Laboratoire de Géophysique, Université Paris-Sud*, 91405 Orsay;  
 M. C. M. et P. R. : *Université de Bretagne occidentale*, 6, avenue Le-Gorgeu, 29287 Brest;  
 V. R. : *IFREMER, Centre de Brest*, B. P. n° 337, 29273 Brest;  
 S. J. T. : *Department of Geology,*  
*Mines and Rural Water Supply of Vanuatu, Port Vila, Vanuatu.*