

M.322

Tectonique et volcanisme tertiaire sur la ride de Lord Howe (Sud-Ouest Pacifique)

Tertiary tectonic and volcanism on the Lord Howe Rise (South West Pacific)

Sabrina VAN DE BEUQUE¹, Jean-Marie AUZENDE², Yves LAFOY³ et François MISSEGUE¹

¹ UBO 29200 Brest, c/o Orstom, B.P. n° A5, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, France

² Ifremer, DRO/GM, Brest, c/o Orstom, B.P. A5, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, France

³ Services des mines et de l'énergie, B.P. 465, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, France

ABSTRACT

The analysis of multibeam bathymetry, imagery and geophysical data, acquired during the ZoNéCo 4 cruise (October 1996, on board L'Atalante) on the Lord Howe Rise, gives us evidence on two major events. One erosional phase of the ridge is due to its emersion, from the Upper Eocene and Middle Oligocene. This phase is synchronous with the Upper Eocene obduction of the New Caledonian ophiolites. One volcanic phase affects the Lord Howe Rise from the Upper Oligocene up to the end of the subsidence of the ridge. © Académie des sciences / Elsevier, Paris.

Keywords: SW Pacific, Tertiary, Lord Howe Rise, Tectonic, Volcanism

RÉSUMÉ

L'analyse de données de bathymétrie multifaisceaux, d'imagerie et de géophysique, acquises durant la mission ZoNéCo 4 (Octobre 1996, à bord du N/O L'Atalante), sur la ride de Lord Howe, permet de mettre en évidence deux événements majeurs : une phase d'érosion due à l'émersion de la ride, de l'Éocène supérieur à l'Oligocène moyen, contemporaine du charriage, à l'Éocène supérieur, de la nappe ophiolitique sur le Bâti calédonien, suivie d'une phase volcanique, débutant à l'Oligocène supérieur sous une faible tranche d'eau et se poursuivant jusqu'à la fin de la subsidence de la ride.

© Académie des sciences / Elsevier, Paris.

Mots clés : SW Pacifique, Tertiaire, Ride de Lord Howe, Tectonique, Volcanisme

ABRIDGED VERSION

The Western Caledonian area lies between the Australian continental shelf and New Caledonia (figure 1). A Middle Cretaceous eruption of rhyolites (MacDougall and Van der Lingen, 1974) may have been a forerunner to the development of oceanic crust of the New Caledonia and Fairway Basins prior to the formation of the Tasman sea (anomaly 33-24, Late Cretaceous-Early Oligocene) (Weissel and Hayes, 1977; Hayes and Ringis, 1973). The northward convergence of the Australian and Pacific plates, due to north-south extension between Australia and Antarctica in the Middle Eocene, was followed in

the Upper Eocene by the overthrusting of the New Caledonian ophiolites (Paris, 1981). Then a regional subsidence took place in the Upper Oligocene (Bentz, 1974; Launay et al., 1977). The Lord Howe Rise, a 2000 km-long and 400 km-wide structure, lies from the Chesterfield Plateau-Fairway Ridge to the North Challenger Plateau of New Zealand. The ridge is located between the Middleton-Lord Howe Basins to the west, and the Fairway-New Caledonia Basins to the east. Geophysical data (Officer, 1955; Shor et al., 1971; Dooley, 1963; Woodward and Hunt, 1971; Dubois et al., 1974) suggest a continental nature for

Note présentée par Jean Aubouin.

Note remise le 2 février 1998, acceptée après révision le 23 février 1998.

E-mail : vdbeuque@noumea.orstom.nc

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote : 6 * 17 115 Ex : 1



the Lord Howe Rise, and an oceanic nature for the Fairway Ridge (Ravenne et al., 1977). According to the DSDP results (Burns et al., 1973) a Mid Eocene–Late Oligocene regional unconformity (Willcox et al., 1980; Mignot, 1984) is interpreted as the result of the erosion by strong submarine currents associated with the northward migration of the Australian plate (Hayes and Ringis, 1973). This migration is marked by compressive strains on the rise dated as Middle Eocene (Eade, 1988) in the south, of Upper Eocene (Lafay et al., 1994) in the north, and by the Lord Howe guyots hotspot track in the Upper Oligocene (Missegué and Collot, 1987).

Swath mapping bathymetry and seismic reflection data collected during the ZoNéCo 4 Cruise (October 1996, on board *N/O L'Atalante*) at the intersection of the Fairway Ridge with the Lord Howe Rise, and over the Lord Howe Rise summit centered at 24°S, bear evidence of Tertiary tectonism and volcanism on the Lord Howe Rise.

The bathymetric map of figure 2 results from the compilation of conventional soundings of ZOE and ZOESIS Programs with the multibeam sounding of the ZoNéCo 4 cruise. From west to east, five morphologic units have been identified: the Chesterfield volcanic line, the northern tip of the Lord Howe Rise, the Fairway Basin, the Fairway Ridge and the New Caledonian Basin. The Lord Howe Rise, with an average depth of 2 000 m and a general north–south trend, is the major feature of the area. It is characterised by three segments respectively trending N130°E, N140°E and north–south from north to south. The southern segment was specially studied during the ZoNéCo 4 cruise with a bathymetry-imagery coverage and seismic profiling.

The seismic profile of figure 3 gives a synthetic image of the Lord Howe rise. The acoustic basement is cut by normal faulting and shows an erosion of the top of reliefs. This erosional surface is underlined by the A horizon between 3 and 3.4 s-depth. The sedimentary infilling of the grabens is made of three layers. The surficial sedimentary layer uniformly covers the Lord Howe Rise with a constant thickness close to 0.4 s.

The top of the Lord Howe rise in this area is marked by volcanic peaks visible on the acoustic imagery map in figure 4, at less than 500 m-deep, aligned along NS and N110°E directions. These volcanoes appear with a dark colour on the figure indicating a high reflectivity due to the lack of sedimentary cover.

The structural sketch of figure 5 results from the compilation of bathymetric, gravimetric, magnetic and seismic data. The gravity data confirm the main bathymetric trends with a NS anomaly related to the Chesterfield hot spot lineament converging with a N140 domain corresponding to the Fairway Ridge and the deeper structure of the Fairway Basin.

Magnetic data are of two types: magnetic dipoles located on the guyots of the Chesterfield hot spot and a succession of positive and negative lineations on the Fairway Ridge and Basin suggesting a probable oceanic origin for this area as already proposed by Ravenne et al. (1977).

The structural sketch confirms that three major trends control the area: the N60 direction which is the prolongation of the Cato FZ trend; the north–south trend which is characteristic of Chesterfield hot spot volcanoes and of the northern tip of Lord Howe rise; the N140 trend of Fairway and New Caledonia Basins.

The interpretation of sedimentary sequences with the DSDP 208 hole (Burns et al., 1973) allows us to propose a chronological evolution of the area. Sequence IV is closely related to the basement and is an infilling sedimentary sequence during the Middle Cretaceous rifting phase (McDougall and Van der Lingen, 1974). Sequence III, characterizes the sedimentary infilling during the Upper Cretaceous–Middle Paleocene oceanic spreading between Eastern Australia and New Caledonia (Weissel and Hayes, 1977). Sequence II is limited at its summit by an erosional surface marked by horizon A. This surface was interpreted as the result of a submarine erosional phase (Andrews, 1973; Burns et al., 1973; Mignot, 1984). The extension and thickness of the erosion, implied in our opinion a subaerial erosion following an uplift of the Lord Howe Rise. The uplift of the rise is related to the northward motion of the Australian Plate from the Upper Paleocene up to the Middle Oligocene. This convergence is marked by the collision between the intermediate crust of the Lord Howe Rise and the oceanic basement of the New Caledonian Basin and the Fairway Ridge. Sequence I was deposited during the post Oligocene subsiding phase and is divided in to two subunits corresponding with the change of bathymetrical environment. This post-Oligocene episode is associated with volcanic events on the Lord Howe Rise.

To conclude, this study allows us to distinguish a compressive phase affecting the northern tip of the Lord Howe Rise resulting in the emersion and erosion of the rise between the Upper Eocene and the Middle Oligocene. The uplift of the Lord Howe–Fairway system is contemporaneous with the obduction of New Caledonian ophiolites. Volcanic events are associated with the post Oligocene subsidence of the area.

The geophysical data interpretation confirms the intermediate (continental intruded by volcanism) nature of the Lord Howe substratum, meanwhile the magnetic lineations characterizing the Fairway Ridge and Basin confirm the hypothesis (Ravenne et al., 1977) on the oceanic nature of these areas.

1. Introduction

Comprise entre la marge est-australienne et la Nouvelle-Calédonie (figure 1), la zone ouest-calédonienne est affectée, dès le Crétacé moyen, par un volcanisme rhyolitique, prémice de la fracturation de la marge orientale du Gond-

wana (McDougall et Van Der Lingen, 1974). L'expansion océanique des bassins de Fairway et de Nouvelle-Calédonie (Ravenne et al., 1977 ; Willcox et al., 1980) précède l'ouverture de la mer de Tasman du Crétacé supérieur à l'Éocène inférieur (anomalies 33 à 24 ; Weissel et Hayes, 1977 ; Hayes et Ringis, 1973). A l'Éocène

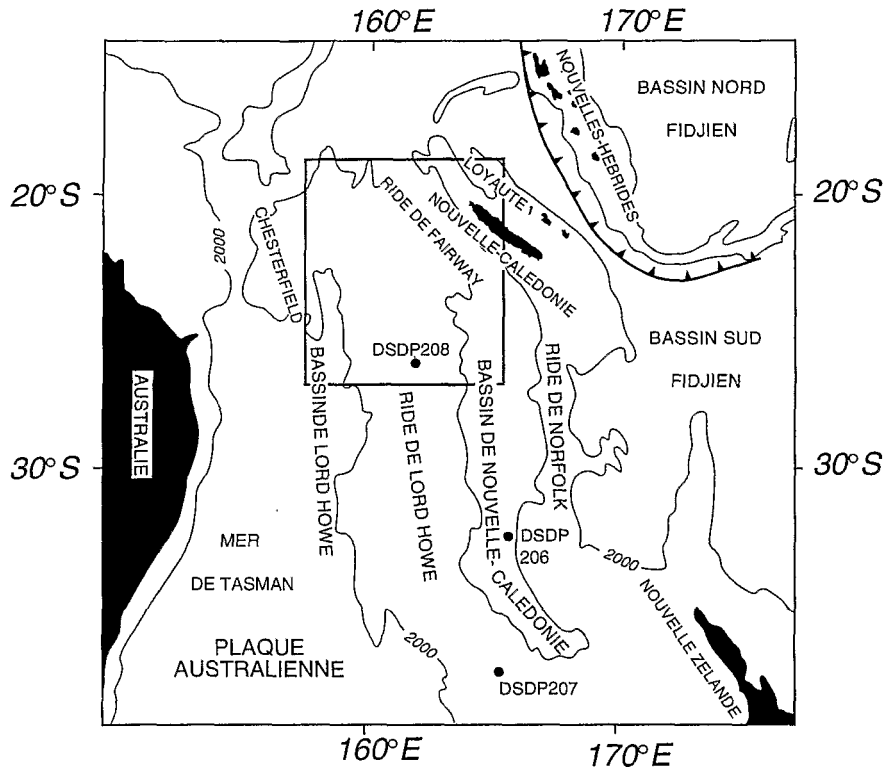


Figure 1. Carte de situation de la zone ouest-calédonienne (en encadré = figure 2). Localisation des sites de forages DSDP du Leg 21 (points noirs) (Burns, Andrews et al., 1973).

Location map of the western Caledonian area (inset map = figure 2). Black points correspond to DSDP sites of Leg 21, (Burns, Andrews et al., 1973).

moyen, l'ouverture nord-sud de la dorsale Antarctique induit la convergence des plaques Australienne et Pacifique (Hayes et Ringis, 1973), dont l'un des effets est l'obduction, à l'Éocène supérieur, de la nappe ophiolitique sur le Bâti calédonien (Paris, 1981). Une subsidence régionale a lieu à l'Oligocène supérieur (Bentz, 1974 ; Launay et al., 1977) sur l'ensemble de la zone.

La ride de Lord Howe est une des structures majeures du domaine ouest-calédonien. Longue de 2 000 km, elle est limitée au nord par le plateau des Chesterfield et la ride de Fairway, et se raccorde à l'ouest du bloc néozélandais par le plateau de Challenger. Des travaux de géophysique ont mis en évidence une croûte de type continental pour la ride de Lord Howe (Officer, 1955 ; Shor et al., 1971 ; Dooley, 1963 ; Woodward et Hunt, 1971 ; Dubois et al., 1974) et volcanique, voire océanique pour la ride de Fairway (Ravenne et al., 1977). Par intégration des données du forage DSDP 208 du leg 21 (Burns et al., 1973) avec les données de la campagne de sismique pétrolière WNC 80 (Guignard et Ravenne, 1982), Mignot (1984) décrit, sur la ride de Lord Howe, une séquence néogène marquée par un changement de faciès au Miocène moyen. La limite inférieure de cette séquence, soulignée par la discordance régionale Éocène moyen-Oligocène supérieur, résulterait de l'érosion par des courants nord-sud induits par l'ouverture de la dorsale Antarctique (Andrews, 1973 ; Burns et al., 1973 ; Edwards, 1973). La convergence des plaques Pacifique et Australienne est soulignée par une phase compressive affectant les secteurs sud et nord de la ride de Lord Howe, respectivement à l'Éocène moyen (Eade, 1988) et à l'Éocène supérieur

(Lafay et al., 1994). Le déplacement de la Plaque australienne vers le nord est caractérisé par un alignement d'édifices volcaniques, les guyots des Chesterfield-Bellona, mis en place par le fonctionnement d'un point chaud dès l'Oligocène supérieur (Missegue et Collot, 1987).

La campagne ZoNéCo 4 (octobre 1996, à bord du N/O *L'Atalante*) avait pour objectif l'acquisition de données de bathymétrie multifaisceaux, d'imagerie acoustique et de géophysique (gravimétrie, magnétisme et sismique monotracer), à la jonction entre les rides de Fairway et de Lord Howe. Ces données viennent compléter celles obtenues antérieurement dans cette zone. Notre étude consistera à préciser, à partir de cet ensemble de données, les événements tectoniques et magmatiques qui affectent la ride de Lord Howe depuis le Crétacé.

2. Analyse et interprétation des données

La carte bathymétrique de la figure 2 résulte de la compilation des données de sondages monofaisceau des campagnes Zoe et Zoesis de l'Orstom avec celles de sondages multifaisceaux de la mission ZoNéCo 4. On distingue, d'ouest en est, entre 20°S et 25°S, cinq unités morphologiques : l'alignement des guyots des Chesterfield, la terminaison nord de la ride de Lord Howe, le bassin de Fairway, la ride de Fairway et le bassin de Nouvelle-Calédonie. Les guyots des Chesterfield s'alignent sur le méridien 159°E et sont localisés sur la bordure occidentale de la ride de Lord Howe. Ils se présentent sous la forme de structures tabu-

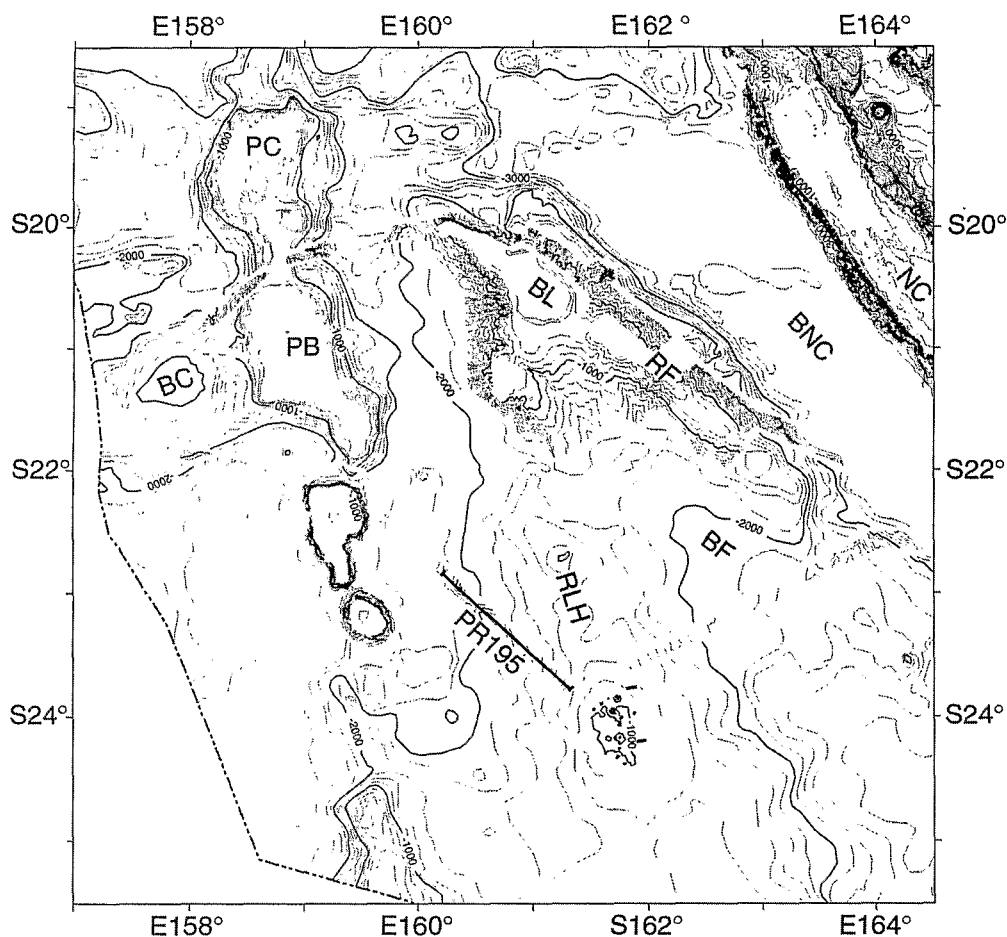


Figure 2. Compilation des données bathymétriques monofaisceau du programme ZOE (1992) et de la mission ZOESIS (1994) et des données multifaisceaux de la mission ZoNéCo 4 (1996). NC : Nouvelle-Calédonie ; BNC : bassin de Nouvelle-Calédonie ; BL : banc de Lansdowne ; RF : ride de Fairway ; BF : bassin de Fairway ; RLH : ride de Lord Howe ; BC : banc du Coriolis. Profondeur en mètres, isocontours tous les 200 m. Le profil de sismique réflexion monotracer PR195, illustré sur la figure 3, est souligné en trait gras.

Synthetic bathymetric map resulting from the compilation of single and multibeam data of the ZOE programme (1992), Zoesis (1994) and the ZoNéCo 4 (1996) cruises. NC: New Caledonia; BNC: New Caledonia Basin; BL: Lansdowne Bank; BF: Fairway Basin; RLH: Lord Howe Rise; BC: Coriolis Bank. Depths are in metres, contour interval is 200 m. The seismic profile PR195 shown in figure 3 is outlined by a bold line.

lares de profondeur variant de moins de 50 m au nord, avec les plateaux des Chesterfield et Bellona, à 500 m au sud. La ride de Fairway et la ride de Lord Howe convergent vers 22°S en enserrant le bassin de Fairway. Ces deux rides sont caractérisées par des profondeurs moyennes comprises entre 1 000 et 2 000 m. Le banc de Lansdowne, qui constitue l'extrémité septentrionale du système, culmine à moins de 50 m de profondeur. Le bassin de Nouvelle-Calédonie, à l'ouest de la ride de Fairway, se présente sous la forme d'une cuvette à fond plat soulignée par l'isobathe 3 400 m. À l'ouest de la ligne des guyots, une structure, portant le banc de Coriolis, montre une direction principale N60 qui est celle de la zone de fracture Cato, observée dans la mer de Tasman (Mignot, 1984).

La ride de Lord Howe, soulignée par l'isobathe des -2 000 m et de direction sub-méridienne, est l'élément essentiel du dispositif. La ride s'évase vers le sud et est caractérisée par trois segments orientés respectivement N130°E, N140°E et nord-sud. De profondeur moyenne

(1 000 m), ces segments sont décalés selon deux directions (N140°E et N70°E). Le segment septentrional, entre 21° et 22°S, est situé à la jonction des rides de Lord Howe et de Fairway. Le segment central est limité par des failles nord-sud à l'ouest et N140°E à l'est. Le segment méridional est découpé par un système de failles en échelon, orienté nord-sud et N140°E. Le sommet de ce dernier segment, centré sur 24°S, a fait l'objet d'une étude plus détaillée durant la mission ZoNéCo 4, avec une couverture bathymétrie-imagerie et des profils sismiques.

Le profil sismique de la figure 3 donne une image synthétique de la ride de Lord Howe. Le socle acoustique est accidenté par un système de failles normales et montre une pénépléation des hauts topographiques. La surface d'aplanissement, soulignée par l'horizon A, est identifiée sur le sommet des horsts entre 3 et 3,4 s de profondeur. Un remplissage sédimentaire important, constitué de trois séquences, comble les zones effondrées. La séquence

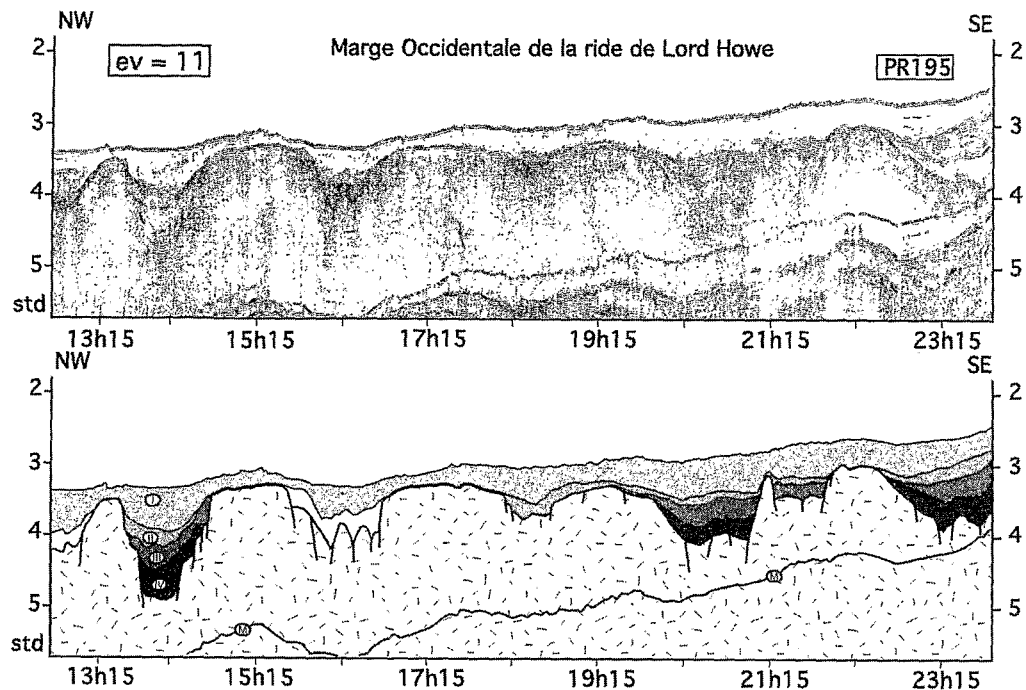


Figure 3. Interprétation du profil sismique PR195. I, II, III et IV = séquences sismiques ; A = discordance ; M = multiple.

Figure 3

Interpretation of the seismic profile PR195. I, II, III IV = seismic sequences; A = unconformity; M = multiple.

sédimentaire superficielle, d'épaisseur constante 0,4 s, recouvre uniformément la ride de Lord Howe.

Sur la carte de l'imagerie acoustique (figure 4), des pointements volcaniques culminant à 500 m de profondeur sont alignés selon deux directions N110°E et nord-sud. Ces édifices volcaniques apparaissent avec une teinte sombre sur la figure, en raison d'une forte réflectivité acoustique, et ne semblent pas recouverts de sédiments.

Le schéma structural de la figure 5 combine les résultats de l'interprétation de la carte bathymétrique, de la gravimétrie, du magnétisme et de la sismique. Les données de gravimétrie offrent une interprétation comparable à celle de la carte bathymétrique. On y retrouve les grandes directions structurales dont la bathymétrie donnait la manifestation superficielle. Il s'agit d'un domaine nord-sud recouvrant à la fois l'alignement des guyots des Chesterfield et la ride de Lord Howe, qui converge avec un ensemble N140 représenté par la ride de Fairway, et les structures profondes du bassin de Fairway, sans expression bathymétrique mais mises en évidence par l'analyse des données gravimétriques et sismiques.

Les données du magnétisme se présentent sous deux formes : des dipôles magnétiques localisés sur les guyots des Chesterfield, confirmant leur origine volcanique de type point chaud ; des successions de linéations positives et négatives sur la ride et dans le bassin de Fairway, indiquant la nature océanique probable de ce domaine, comme l'ont suggéré Ravenne et al. (1977). Il ressort du schéma structural que trois directions majeures contrôlent la zone d'étude : la direction N60, localisée dans la portion nord-ouest de la zone, caractérisant la prolongation

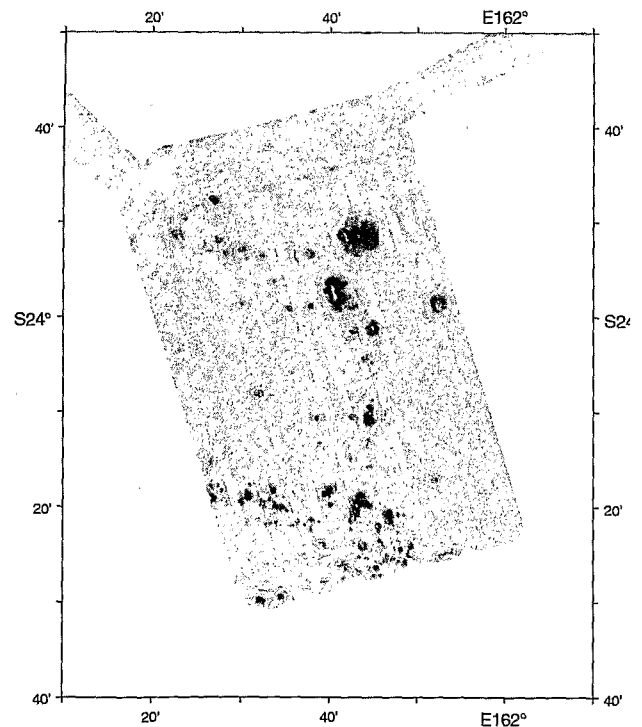


Figure 4. Carte de l'imagerie acoustique du sommet de la Ride de Lord Howe.

Figure 4

Imagery map of Lord Howe Rise summit.

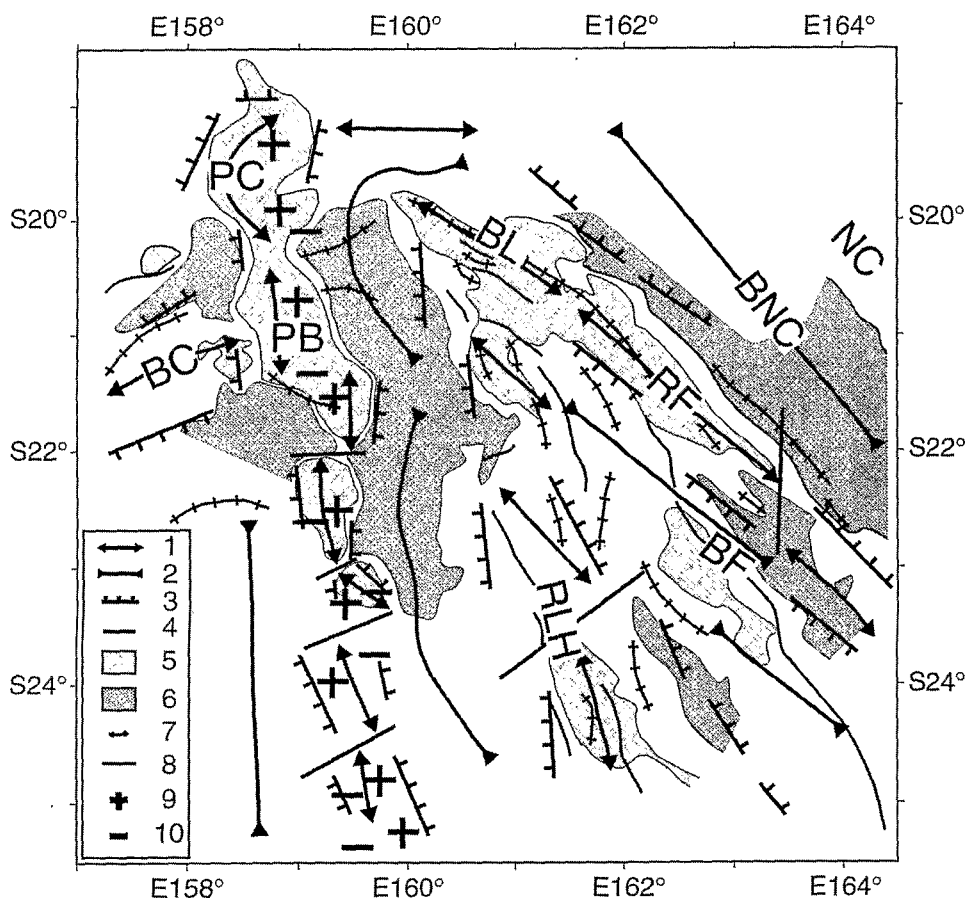


Figure 5. Schéma structural intégrant l'interprétation des données de bathymétrie, de gravimétrie, de magnétisme et de sismique. 1 = ride ; 2 = bassin ; 3 = faille normale ; 4 = décrochement ; 5 = anomalie gravimétrique > 30 mGal ; 6 = anomalie gravimétrique < 30 mGal ; 7 = linéation magnétique positive ; 8 = linéation magnétique négative ; 9 = pôle magnétique positif ; 10 = pôle magnétique négatif. NC : Nouvelle-Calédonie ; BNC : bassin de Nouvelle-Calédonie ; BL : banc de Lansdowne ; RF : ride de Fairway ; BF : bassin de Fairway ; RLH : ride de Lord Howe ; BC : banc du Coriolis.

Structural sketch integrating the interpretation of bathymetry, gravimetry, magnetism and seismic data. 1 = ridge ; 2 = basin ; 3 = normal fault ; 4 = strike slip fault ; 5 = gravity anomaly > 30 mGal ; 6 = gravity anomaly < 30 mGal ; 7 = positive magnetic lineation ; 8 = negative magnetic lineation ; 9 = positive magnetic pole ; 10 = negative magnetic pole. NC: New Caledonia ; BNC: New Caledonia Basin ; BL: Lansdowne Bank ; BF: Fairway Basin ; RLH: Lord Howe Rise ; BC: Coriolis Bank.

de la zone de fracture Cato ; la direction nord-sud, contrôlant l'alignement des guyots des Chesterfield et la terminaison septentrionale de la ride de Lord Howe ; la direction N140 de la ride et du bassin de Fairway et du bassin de Nouvelle-Calédonie.

L'interprétation des séquences sédimentaires, observées sur les profils de sismique, et calées sur les données du forage DSDP 208 (Burns et al., 1973) nous permet de proposer une évolution chronologique du système.

La séquence IV est intimement liée au substratum et est probablement constituée de sédiments consolidés. Elle se présente comme une séquence de remplissage sédimentaire, déposée durant la période de *rifting* d'âge Crétacé moyen (McDougall et Van der Lingen, 1974).

La séquence III, absente sur les hauts topographiques, caractérise un remplissage sédimentaire durant la phase d'accrétion océanique Crétacé terminal à Paléocène

moyen de l'ensemble est-australien, depuis les bassins de Nouvelle-Calédonie et de Fairway jusqu'à la mer de Tasman (Weissel et Hayes, 1977).

La séquence II est limitée au sommet par une surface d'aplanissement, marquée par l'horizon A. Cette surface est interprétée par Andrews (1973), Burns et al. (1973), Edwards (1973) et Mignot (1984) comme une surface d'érosion sous-marine. Elle résulterait de courants de fond induits par l'ouverture nord-sud de la dorsale Antarctique à l'Éocène moyen. La pénéplation systématique des horsts, observée sur les profils de sismique réflexion, implique une érosion puissante de la couverture sédimentaire et du substratum sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. Une telle érosion, difficilement envisageable en milieu sous-marin, serait liée à un épisode d'émergence et d'érosion sub-aérienne. La séquence II, d'âge Paléocène terminal à Éocène moyen, s'est donc déposée durant

une période de surrection de la ride de Lord Howe. La discordance régionale, d'âge Éocène supérieur à Oligocène moyen, identifiée sur le forage DSDP 208 (Burns et al., 1973), montre que la ride s'est soulevée jusqu'au stade de l'émergence et aurait subi une importante érosion. La surrection de la ride est liée au mouvement vers le nord de la plaque Australienne, du Paléocène terminal à l'Oligocène moyen. Ce mouvement a eu pour effet la collision entre la ride de Lord Howe, de nature intermédiaire, et la croûte océanique du bassin de Nouvelle-Calédonie, formant la ride océanique de Fairway.

La séquence I s'est déposée durant une phase de subsidence post-Oligocène (Launay et al., 1977). Cette séquence néogène est divisée en deux sous-unités délimitées par un réflecteur interne daté du Miocène moyen par Willcox et al. (1980). Ces deux unités correspondent à deux types de dépôts liés à l'évolution verticale du milieu. L'enregistrement sédimentaire du forage DSDP 208 montre un approfondissement de la ride de Lord Howe, depuis un milieu peu profond jusqu'à un milieu marin ouvert. Les pointements volcaniques qui accidentent la ride de Lord Howe se sont mis en place initialement sous une faible épaisseur d'eau à l'Oligocène, et leurs émissions se poursuivent jusqu'à la fin de la phase de subsidence de la ride.

L'âge de la fin des émissions volcaniques est difficile à dater.

3. Conclusion

En conclusion, l'étude bathymétrique et géophysique du sommet de la ride de Lord Howe permet de proposer les interprétations suivantes.

Les événements compressifs affectant la terminaison nord de la ride de Lord Howe ont eu pour effet l'émergence et l'érosion de la ride, de l'Éocène supérieur à l'Oligocène moyen. La surrection du système ride de Lord Howe – ride de Fairway est contemporaine de l'obduction des ophiolites sur le Bâti calédonien. Des édifices volcaniques sous-marins se mettent en place dès l'Oligocène supérieur, et soulignent la fracturation accompagnant la subsidence de la ride jusqu'à sa profondeur actuelle.

D'après les données de géophysique, la ride de Lord Howe apparaît comme un bloc continental, fragment de la Marge est-australienne, fortement intrudé de matériel volcanique, tandis que les linéations magnétiques caractérisant la ride et le bassin de Fairway confirmeraient les hypothèses de Ravenne et al. (1977) sur une nature océanique de ces structures.

Remerciements. Nous remercions le groupe de projet ZoNéCo pour son soutien financier.

RÉFÉRENCES

- Andrews J.E. 1973. Correlation of seismic reflectors, in : *Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*, U.S. Government Printing Office, Washington, vol. 21
- Bentz F.P. 1974. Marine geology of the Southern Lord Howe Rise, Southwest Pacific, in : Burk C.L. (éd.), *The Geology of the Southern Lord Howe Rise Southwest Pacific*, Springer Verlag, New York, 537–547
- Burns R.E., Andrews J.E., Scientific Party. 1973. Site 208, in : *Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*, U.S. Government Printing Office, Washington, vol. 21, 285–290
- Dooley J.C. 1963. *Results of Southwest Pacific Submarine Gravity Survey 1956*, Bureau of Mineral Resources, Australia (1963/43), unpublished
- Dubois J., Ravenne C., Aubertin A., Louis J., Guillaume R., Launay J. et Montaderet L. 1974. Continental margins near New Caledonia, in : Burk C.L. (éd.), *The Geology of the Southern Lord Howe Rise Southwest Pacific*, Springer Verlag, New York, 521–535
- Eade J.V. 1988. The Norfolk Ridge system and its margins, in : Nairn A.E.M., Stehli F.G. et Uyeda S. (éds), *The Oceans Basins and Margins*, Plenum Press, New York and London, 303–324
- Edwards A.R. 1973. Southwest Pacific regional unconformities encountered during Leg 21, in : *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, U.S. Government Printing Office, Washington, vol. 21
- Guignard J.D. et Ravenne C. 1982. Interprétation géologique et géophysique de la campagne « Ouest Calédonie » (Mission Résolution), in : *Rapport CEPN, DCEG (Comité d'études pétrolières marines : SNEA(P), IFP, CFP)*, 21 planches, 18 p.
- Hayes D.E. et Ringis J. 1973. Sea floor spreading in the Tasman sea, *Nature*, 243, 454–458
- Lafoy Y., Pelletier B., Auzende J.-M., Missegue F. et Mollard L. 1994. Tectonique compressive cénozoïque sur les rides de Fairway et Lord Howe, entre Nouvelle-Calédonie et Australie, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 319, série II, 1063–1069
- Launay J., Dupont J., Lapouille A. et Ravenne C. 1977. Seismic traverses across the Northern Lord Howe Rise and comparison with the southern part (South-West Pacific). in : *International Symposium on Geodynamics in South-West Pacific*, New Caledonia, 155–164
- MacDougall I. et Van Der Lingen G.J. 1974. Age of the rhyolites on the Lord Howe Rise and the evolution of the Southwest Pacific ocean, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 21, 117–126
- Mignot A. 1984. Sismo-stratigraphie de la terminaison nord de la ride de Lord Howe, *Thèse*, Université Paris 6, 203 p.
- Missegue F., Collot J.-Y. 1987. Étude géophysique du plateau des Chesterfield (Pacifique Sud-Ouest), résultats préliminaires de la campagne ZOE 200 du N/O Coriolis, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 304, série II, 279–283
- Officer C.B. 1955. Southwest Pacific crustal structure, *Trans AGU*, 36, 449–459
- Paris J.-P. 1981. Géologie de la Nouvelle-Calédonie : un essai de synthèse, *Thèse*, BRGM, 279 p., 1 carte HT (2 coupures)
- Ravenne C., De Broin C.E., Dupont J., Lapouille A. et Launay J. 1977. New Caledonia Basin–Fairway Ridge: structural and sedimentary study, in : *International Symposium on Geodynamics in South-West Pacific*, New Caledonia, 145–154
- Shor Jr. G.G., Kirk H.K. et Menard H.W. 1971. Crustal structure of the melanesian area, *J. Geophys. Res.*, 76 (11), 2562–2586
- Weisel J.K. et Hayes D.E. 1977. Evolution of the Tasman sea reappraised, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 36, 77–84
- Willcox J.B., Symonds P. A., Hinz K. et Bennett D. 1980. Lord Howe Rise, Tasman sea preliminary results and petroleum prospect, *BMR J. Aust. Geol. & Geophys.*, 5, 225–236
- Woodward D.J. et Hunt T.M. 1971. Crustal structure across the Tasman sea, *J. Geophys. New Zealand*, 14, 39–45

