

# LES BASSINS SÉDIMENTAIRES DU SUD-OUEST PACIFIQUE

*par* Christian RAVENNE, Jean-Pierre DUNAND,

Charles-Édouard de BROIN et Françoise AUBERTIN

## INTRODUCTION

La figure XI-1 situe la zone étudiée dans le Sud-Ouest Pacifique. Seules les trois premières campagnes AUSTRADec (1) sont représentées, la quatrième sort du cadre de cette étude dans la mesure où elle n'a pu mettre en évidence des zones d'accumulation sédimentaire.

---

(1) Les campagnes Austradec ont pu être réalisées grâce au concours de différents organismes ou sociétés : le Centre National d'Exploitation des Océans (CNEXO) et l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM) qui ont fourni les moyens à la mer (navire Coriolis et Noroît) et les possibilités d'étude du magnétisme et de la bathymétrie, l'Institut Français du Pétrole (IFP) responsable de la sismique et le Comité d'Etudes Pétrolières marines (CEPM).

L'énergie sismique a été fournie par une source IFP à implosion, le Flexichoc. Les ondes sismiques ont été recueillies sur une flûte de 12 ou de 24 traces et l'enregistrement numérique a été fait par un laboratoire IFP. Tous les profils effectués ont été positionnés par satellite.

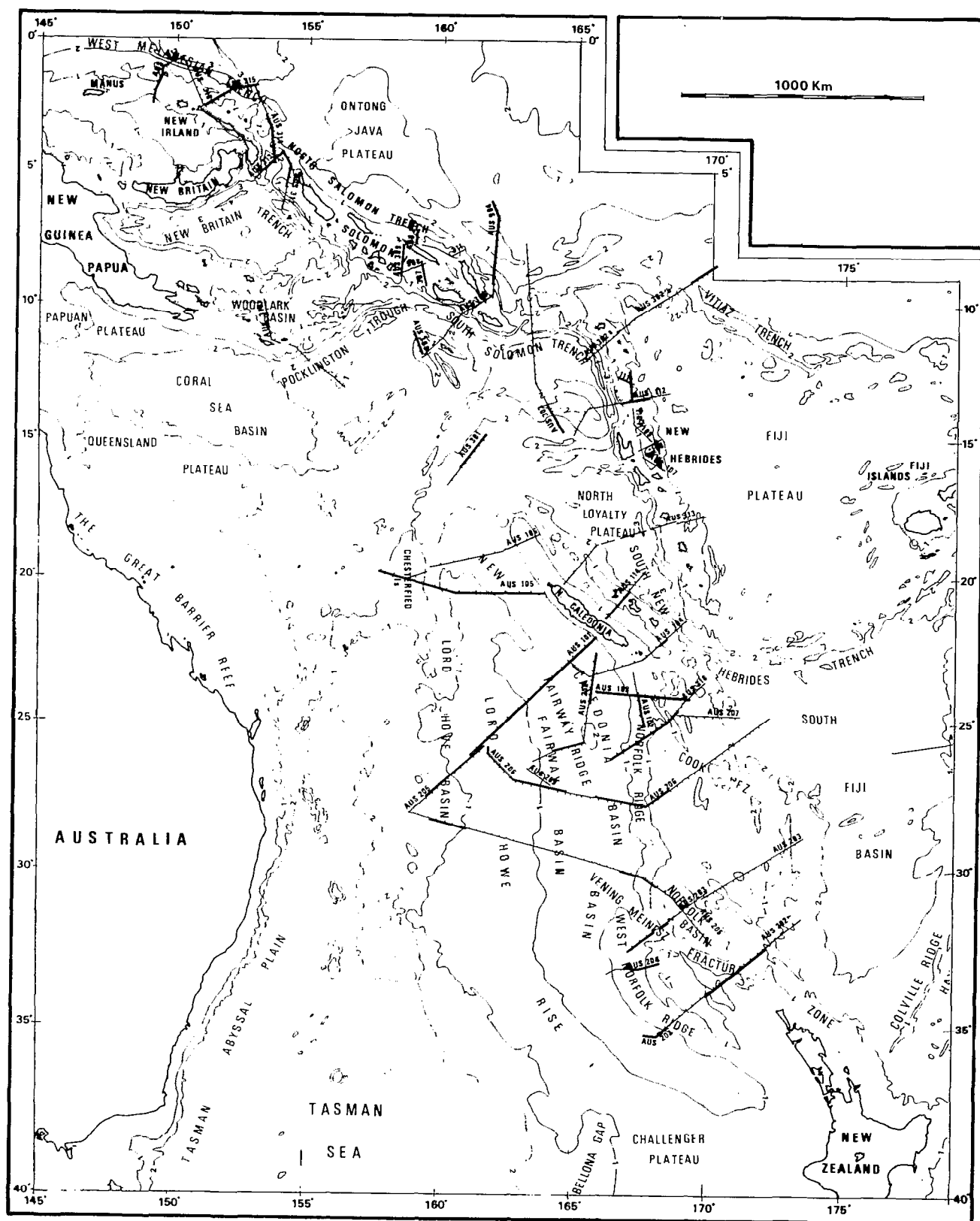


Fig. XI-1 . Plan de position des campagnes AUSTRADec I, II et III

La campagne AUSTRADDEC I (1972) a permis l'étude de la région néo-calédonienne et celle de l'arc insulaire des Nouvelles-Hébrides.

La campagne AUSTRADDEC II (1973) a prolongé cette étude vers le sud jusqu'à la latitude du nord de la Nouvelle-Zélande, dans une zone limitée à l'ouest par l'alignement des guyots de Lord Howe et à l'est par la ride des Trois Rois.

La campagne AUSTRADDEC III (1975) s'est déroulée au nord du domaine sud-ouest Pacifique et plus particulièrement dans la région des îles Salomon - Nouvelle-Irlande (voir chapitre VI).

La campagne AUSTRADDEC IV (1976) a étudié l'arc insulaire des Tonga-Kermadec, la zone de fracture de Hunter puis est revenue sur les arcs des Nouvelles-Hébrides et des Salomon.

Autour de la Nouvelle-Calédonie, nous avons pu disposer des profils Mobil et Gulf effectués dans les eaux françaises.

Nous avons scindé la description des zones d'accumulation sédimentaire en 2 parties : les bassins tertiaires reconnus et les zones potentielles d'accumulation. L'appellation zone potentielle reflète le manque de données ou le manque de pouvoir de résolution de la sismique dû généralement à la présence d'un fort réflecteur (discordance ou épisode volcanique) faisant écran. Enfin, il faut remarquer que ces différents bassins sédimentaires apparaissent sous de grandes profondeurs d'eau, généralement supérieures à 1.000 m ; seules les terminaisons nord et sud de la Nouvelle-Calédonie peuvent présenter des accumulations sédimentaires notables sous de faibles profondeurs d'eau, mais les données sismiques sont rares.

## BASSINS SÉDIMENTAIRES RECONNUS

Le manque de cohérence des unités structurales du Sud-Ouest Pacifique (Fig. XI-2) nous contraint à le diviser en différentes régions, qui seront détaillées séparément dans chaque partie :

- 1° la région sud (campagne AUSTRADDEC II), comprise entre les latitudes du sud de la Nouvelle-Calédonie et du nord de la Nouvelle-Zélande ;
- 2° la région néo-calédonienne (campagne AUSTRADDEC I) ;
- 3° l'arc insulaire des Nouvelles-Hébrides (campagne AUSTRADDEC I) ;
- 4° l'ensemble complexe des archipels des îles Salomon et de Nouvelle-Irlande (campagne AUSTRADDEC III).

### *Région sud*

Dans une bande large de près de 1.000 km, nous croisons trois grands bassins : d'ouest en est, les bassins de Lord Howe, de Fairway et de Nouvelle-Calédonie (Fig. XI-3 et 4). Dans leur majeure partie, ces trois bassins s'allongent dans une direction subméridienne, sur plus de 1.500 km. Leurs extrémités sont infléchies vers le NW au nord, et vers le SE au sud. Nous attribuons le changement de direction vers le sud-est de la plupart des éléments structuraux (bassin de Lord Howe, ride de Lord Howe, bassin de Fairway, ride de Fairway - Ouest-Norfolk, bassin de Nouvelle-Calédonie, ride de Norfolk), dans leur partie méridionale, à l'ouverture de la mer de Tasman, ce qui se traduit entre autres, par le déplacement observé en Nouvelle-Zélande de l'île Nord par rapport à l'île Sud le long de la faille alpine et par le décrochement de la ride de Norfolk par rapport à la Nouvelle-Zélande le long de la zone de fracture de Vening Meinesz.

Le bassin de Lord Howe (Fig. XI-5) est bordé à l'ouest par la mer de Tasman et à l'est par la ride de Lord Howe. Plus à l'est, la mise en évidence, au cours de nos campagnes, de la ride de Fairway (RAVENNE *et al.*, 1977 a), nous a conduit à diviser le bassin de Nouvelle-Calédonie en bassins de Fairway (Fig. XI-6) à l'ouest et de Nouvelle-Calédonie s.s. à l'est. Dans la partie centrale (latitude de l'île de Norfolk), l'ennoisement progressif de la ride de Fairway entraîne une évolution des deux bassins et un remplissage sédimentaire équivalent en nature et en puissance. Par contre, aux deux extrémités, seule la partie supérieure du remplissage passe sur la ride et assure une continuité entre les

deux bassins. Dans la partie inférieure, la ride de Fairway fait obstacle à une identité des remplissages en séparant les zones d'apport turbiditique (érosion de la Nouvelle-Calédonie par exemple) des zones plus éloignées de terres émergées, où les séries sont nécessairement plus pélagiques (d'après les faciès sismiques et les distances aux sources d'apport).

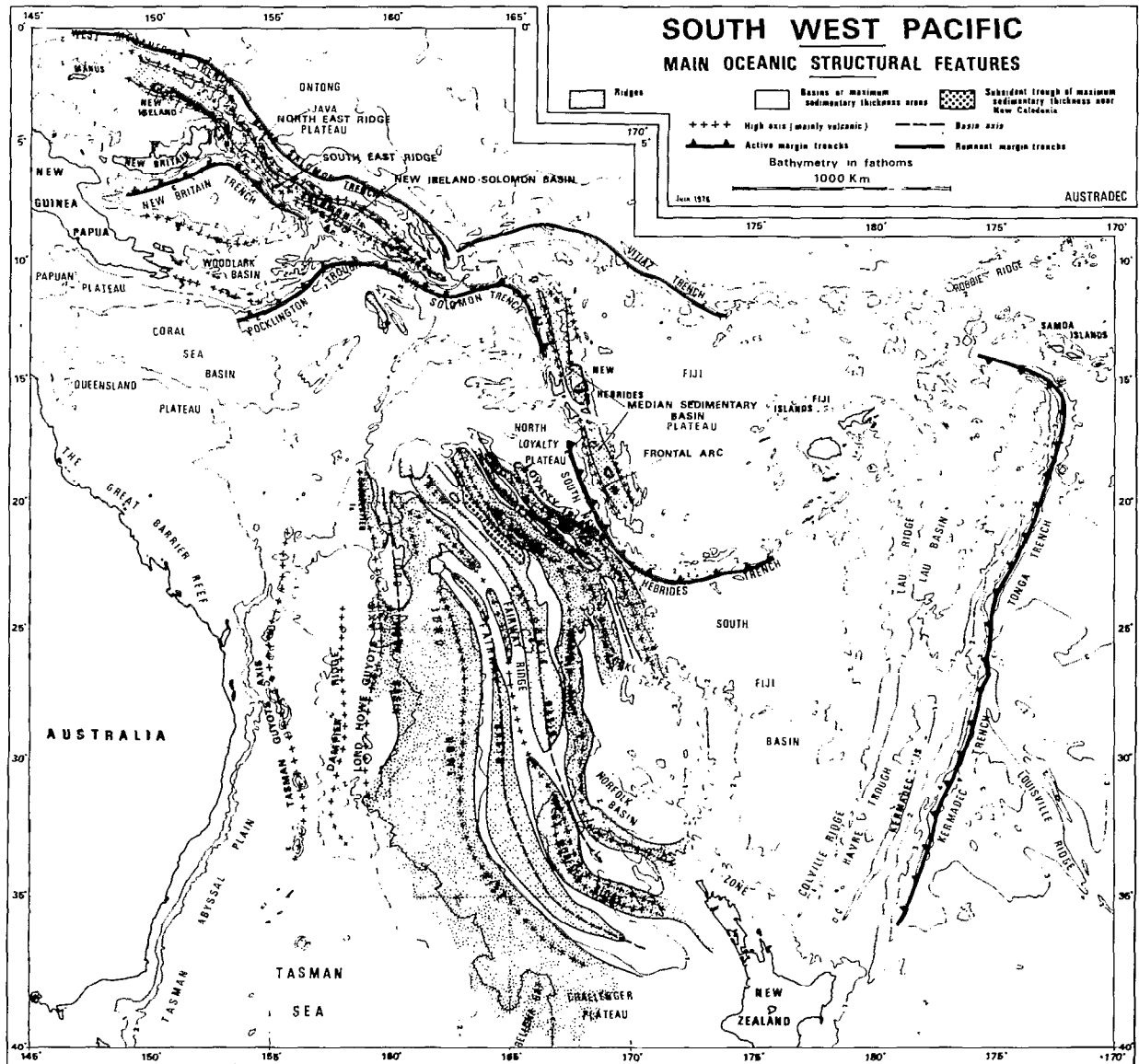
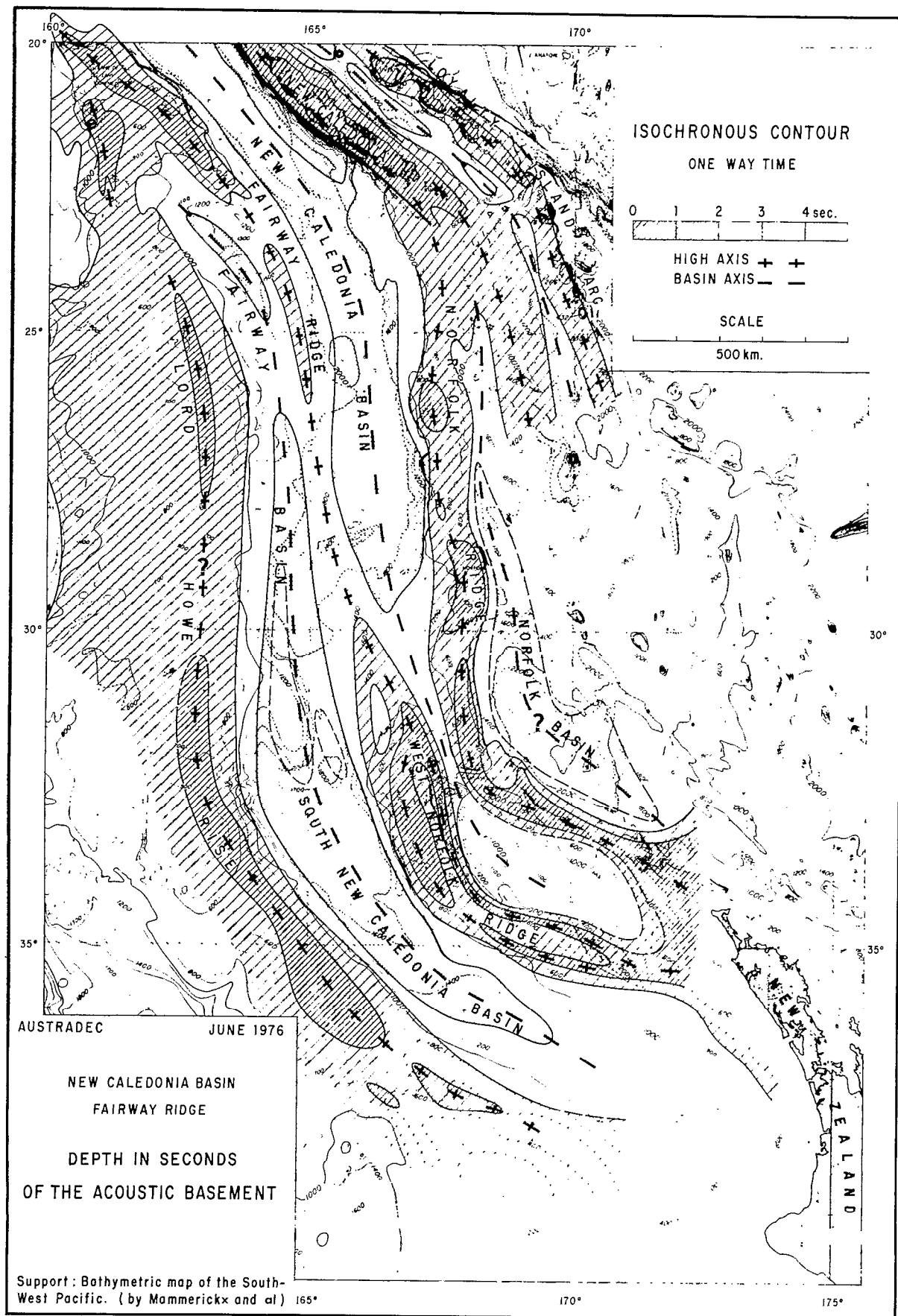


Fig. XI-2 . Principales unités structurales déduites de l'étude des campagnes AUSTRADec

Nous avons reconnu trois séries principales, séparées par deux fortes discordances. Quelques discordances mineures existent par endroits mais elles sont plus localisées. Du haut vers le bas, la première des discordances est aisément datée par les forages JOIDES (BURNS and ANDREWS *et al.*, 1973a) et par les phases tectoniques connues à terre (LILLIE and BROTHERS, 1970) ; il s'agit de la discordance Eocène-Oligocène. La deuxième discordance correspondrait à un niveau du Crétacé supérieur. La limite inférieure des séries, variable selon les régions, souligne le socle acoustique et correspond souvent au socle réel.

Fig. XI-3 . Carte isochrone de la région Sud montrant les principaux éléments structuraux



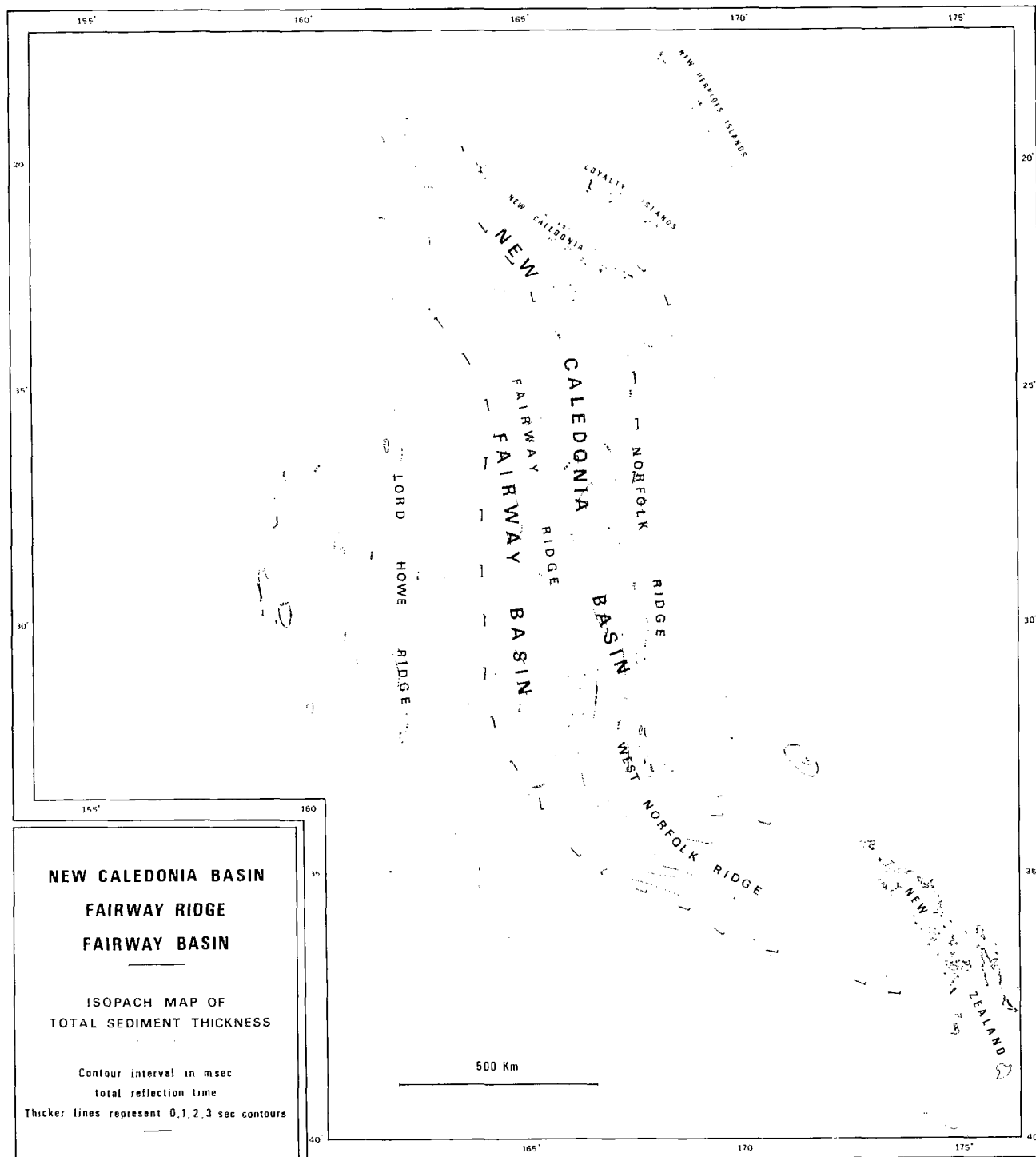


Fig. XI-4 . Carte isopaque de la région Sud montrant le développement des bassins de Fairway et de Nouvelle-Calédonie

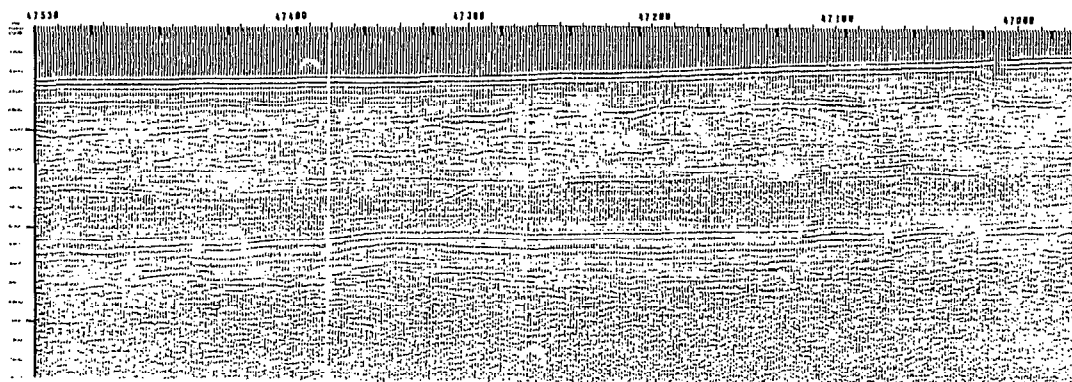


Fig. XI-5 . Coupe sismique dans le bassin de Lord Howe

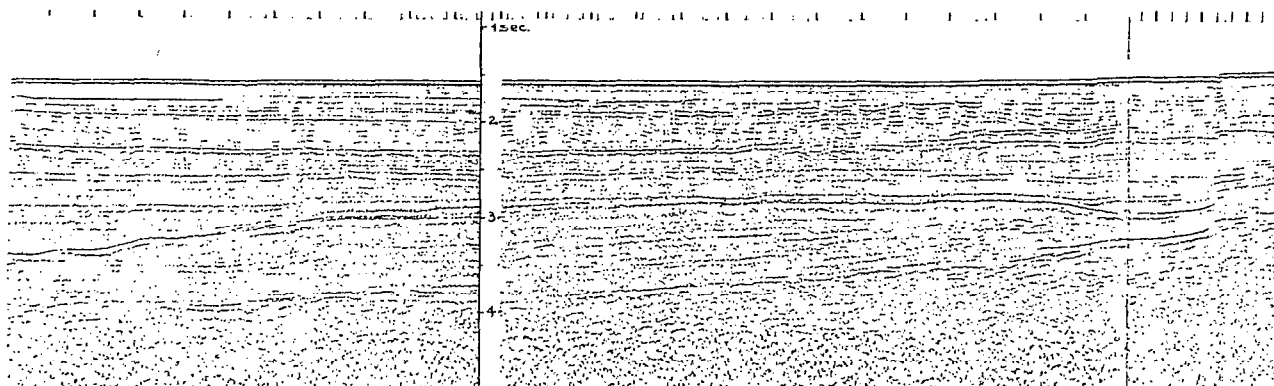


Fig. XI-6 . Coupe sismique dans le bassin de Fairway

L'épaisseur moyenne du remplissage sédimentaire est de l'ordre de 3 km. Trois principaux types de sédiments sont rencontrés :

- 1° détritiques et terrigènes, à proximité des terres émergées (Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande), dont le démantèlement est responsable du surépaississement des dépôts à proximité de ces îles. Le remplissage du bassin de Nouvelle-Calédonie s.s est essentiellement de ce type ;
- 2° pélagiques : boues calcaires avec quelques intercalations siliceuses ; ce type de dépôt est le plus répandu dans le bassin de Fairway et constitue probablement la partie essentielle du remplissage du bassin de Lord Howe. On le rencontre également dans le bassin de Nouvelle-Calédonie ;
- 3° sédiments dérivés du volcanisme : tufs, cinérites, coulées, couches volcanoclastiques. Du fait de l'activité volcanique intense du sud-ouest Pacifique, ces sédiments sont présents dans tous les bassins.

### *Région néo-calédonienne*

On y observe en gros les mêmes bassins et le même type de remplissage. Toutefois, le bassin de Fairway, qui se ferme à la hauteur du banc de Lansdowne, voit son épaisseur diminuer progressivement. Le volcanisme, particulièrement intense dans cette région (sur la ride de Lord Howe, groupe des îles Chesterfield, banc de Nova...), introduit une dominante volcanoclastique dans le remplissage ; les coulées perturbent l'agencement des horizons sédimentaires.

Une dépression en forme de gouttière, où le remplissage sédimentaire dépasse 6.000 m, longe le flanc ouest de la Nouvelle-Calédonie (Fig. XI-7) dont le démantèlement assure la majeure partie du remplissage (DUBOIS *et al.*, 1974b ; RAVENNE *et al.*, 1977 a). Un petit bassin intermédiaire se développe au sud de la Nouvelle-Calédonie, entre le bassin de Nouvelle-Calédonie et la ride de Norfolk (DUPONT *et al.*, 1975).

Enfin, une épaisse série sédimentaire comble le bassin des Loyauté (Fig. XI-8 et 9). Ce remplissage est assuré simultanément par le démantèlement de la Nouvelle-Calédonie et les manifestations volcaniques des îles Loyauté. L'épaisseur de la série dépasse 6.000 m au sud de la Nouvelle-Calédonie et décroît graduellement vers le nord. Toute la série sédimentaire est post-Oligocène. Le socle qui apparaît à gauche de la figure XI-8 pourrait être le prolongement des péridotites connues à terre.

### *Arc insulaire des Nouvelles-Hébrides*

La seule épaisseur notable de sédiments est observée dans la bande, large d'environ 70 km, que nous appelons "bassin sédimentaire médian" et qui se développe à l'arrière de l'arc frontal (Fig. XI-10 a,b,c, et 11). L'épaisseur maximale (supérieure à 2 km) est rencontrée dans la partie centrale de ce bassin, entre Espiritu Santo et Malekula à l'ouest, et Aurora et Pentecost à l'est. Deux séries y sont distinguées, séparées par une discordance angulaire sur la bordure ouest du bassin. L'épaississement, à cet endroit, est dû à la série supérieure post-Miocène, qui comble la dépression provoquée par l'arrivée de la "zone de fracture" d'Entrecasteaux dans la fosse des Nouvelles-Hébrides. Partout ailleurs, l'épaisseur du bassin sédimentaire médian est supérieure à 1 km, parfois à 2 km ; les termes qui le constituent se prolongent dans la série inférieure du bassin central. De nombreuses petites discordances existent, mais il est difficile de les rattacher aux phases tectoniques importantes connues à terre. Le remplissage est surtout à dominante volcanoclastique, et par ailleurs le socle n'a jamais pu être clairement défini du fait des manifestations volcaniques qui oblitèrent le remplissage sédimentaire (RAVENNE *et al.*, 1977b).

### *Région Salomon - Nouvelle-Irlande - îles de l'Amirauté*

Il existe deux zones d'accumulation sédimentaire (Fig. XI-12 a,b,c et 13). La plus importante est constituée par le bassin qui s'étend des îles Florida (dans l'archipel des îles Salomon) à Mussau (dans l'archipel des îles de l'Amirauté). Il a la même origine et vraisemblablement la même nature que le bassin sédimentaire médian des Nouvelles-Hébrides. Du SE vers le NW, il comprend le "slot", la région sud-est de Bougainville et le plateau qui borde cette île au sud-ouest, le bassin compris entre l'archipel des îles Salomon et le bassin de Nouvelle-Irlande, enfin le bassin de Nouvelle-Irlande, compris en gros entre les îles de l'Amirauté et de la Nouvelle-Irlande. Sa largeur est de 70 km dans le "slot", décroît jusqu'à 30 km au niveau de Bougainville et atteint 100 km dans le bassin de Nouvelle-Irlande. Dans ce dernier, l'épaisseur sédimentaire peut dépasser 6.000 m. Trois à quatre discordances sont reconnues ; d'après l'histoire géologique terrestre, le remplissage sédimentaire aurait débuté à la fin de l'Oligocène ou au début du Miocène (de BROIN *et al.*, 1977).

L'autre zone d'accumulation sédimentaire borde au nord l'archipel des Salomon (KROENKE, 1972). Elle correspond à la province pacifique (COLEMAN, 1970 ; COLEMAN and HACKMAN, 1974), et elle est de même nature que la couverture du plateau d'Ontong Java (forages JOIDES 69 et 284), dont elle semble être un témoin décollé, plissé et faillé.



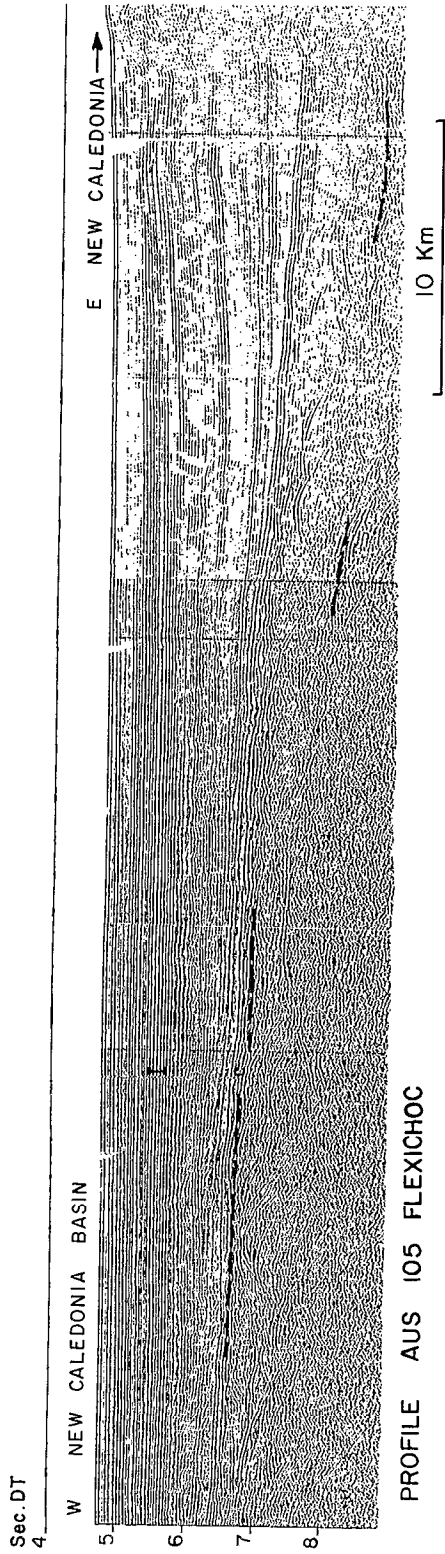


Fig. XI-7 . Profil AUS 105 dans le bassin de Nouvelle-Calédonie

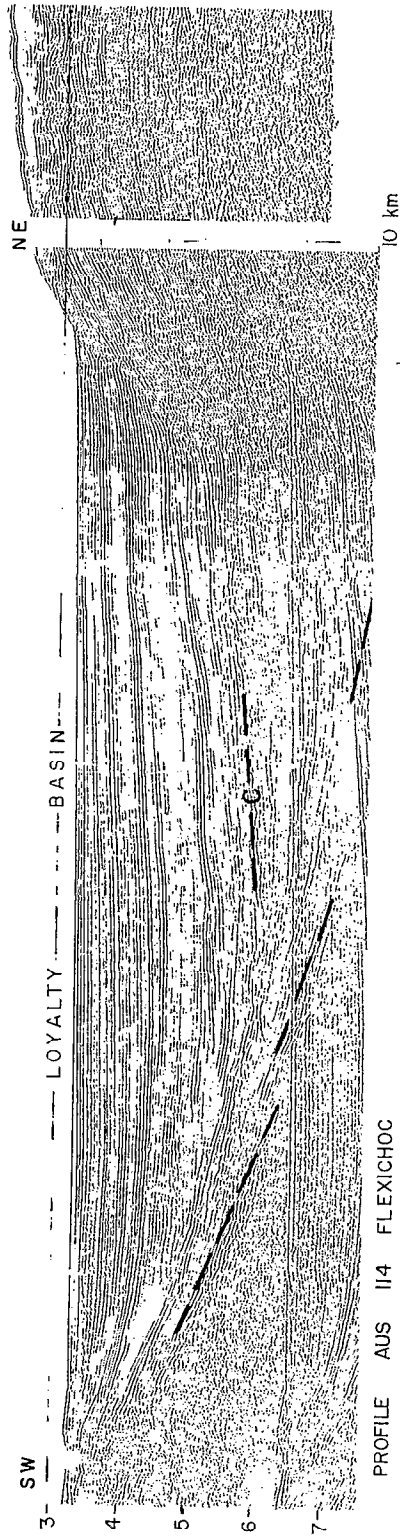


Fig. XI-8 . Profil AUS 114 dans le bassin des Loyauté. L'horizon marqué en tireté au SW du profil pourrait correspondre au toit des péridotites qui chevauchent la Nouvelle-Calédonie.

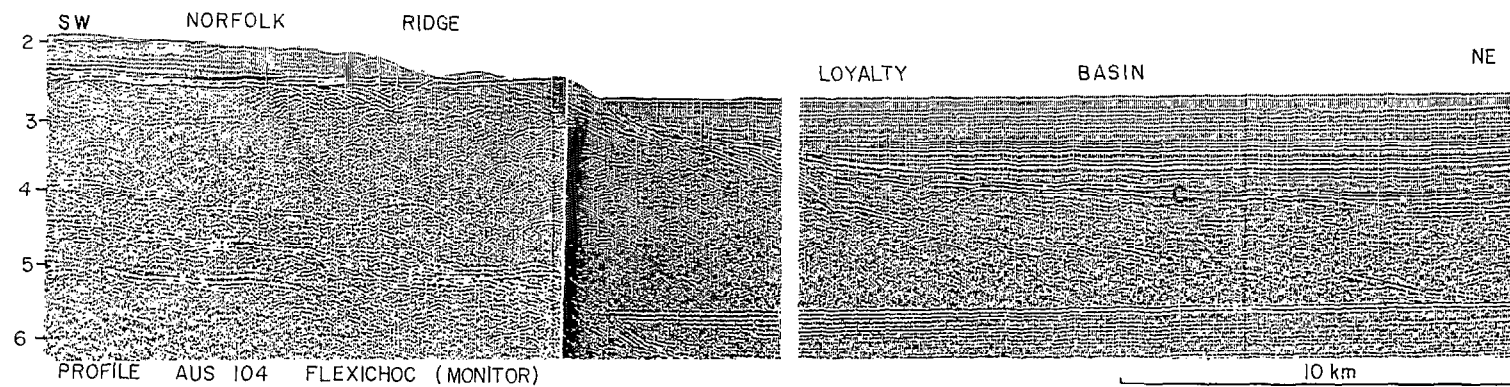
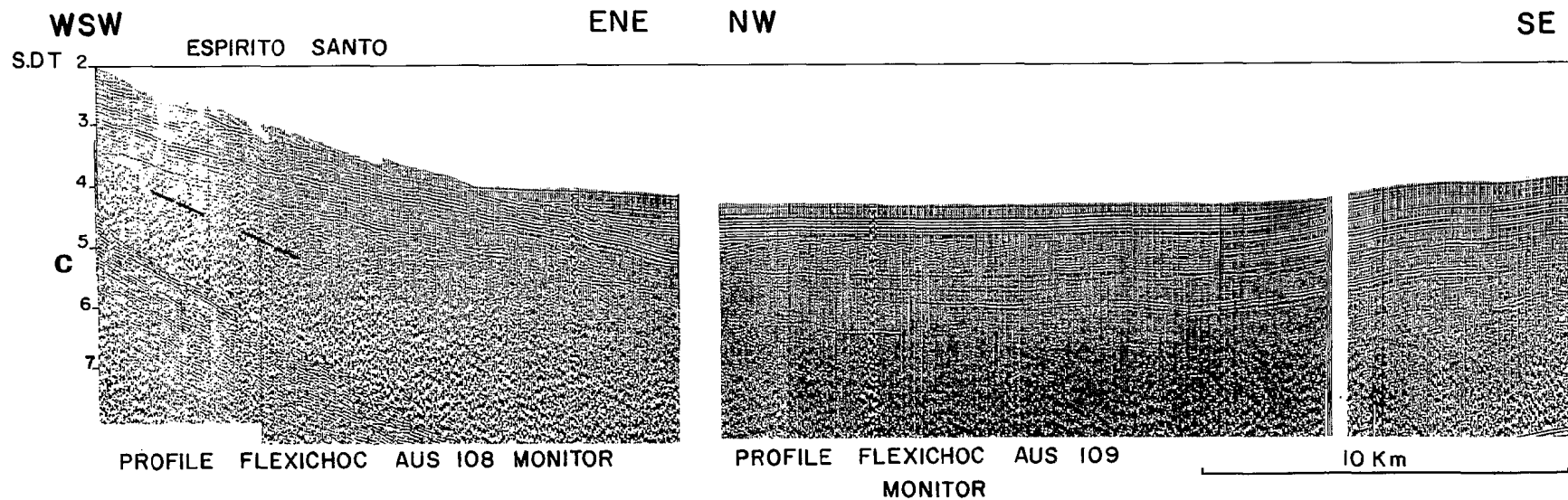
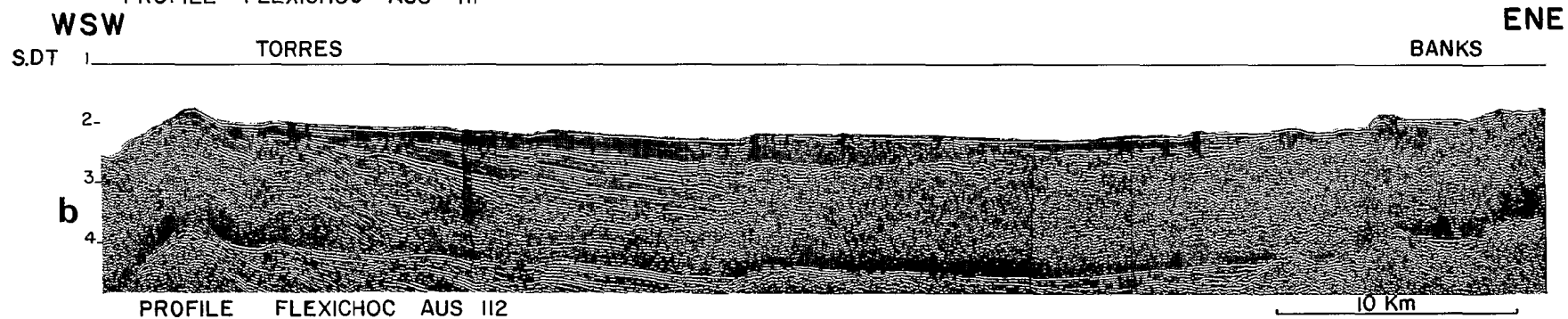
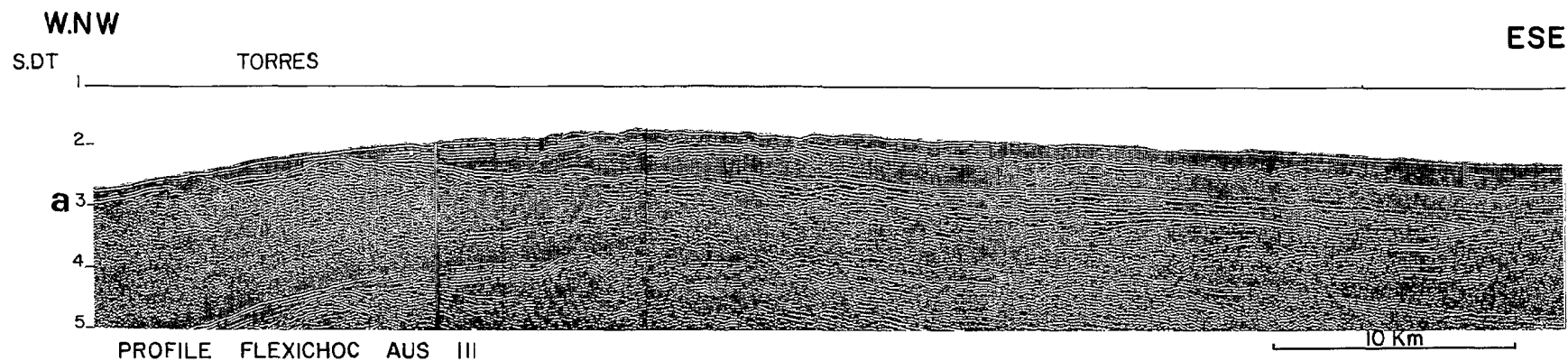


Fig. XI-9 . Profil AUS 104 dans la partie Sud du bassin des Loyauté, au contact avec la ride de Norfolk.

Fig. XI-10 . a = Profil AUS 111 au nord de l'arc des Nouvelles-Hébrides montrant l'arc frontal à l'ouest et le bassin sédimentaire médian. b = Profil AUS 112 au nord de l'arc des Nouvelles-Hébrides montrant l'arc frontal à l'ouest et le bassin sédimentaire médian. Noter la disparition assez brutale des horizons dans le bassin sédimentaire médian. Cette disparition correspond à la zone de montée magmatique. c = Profil AUS 108 dans la partie centrale du bassin des Nouvelles-Hébrides.



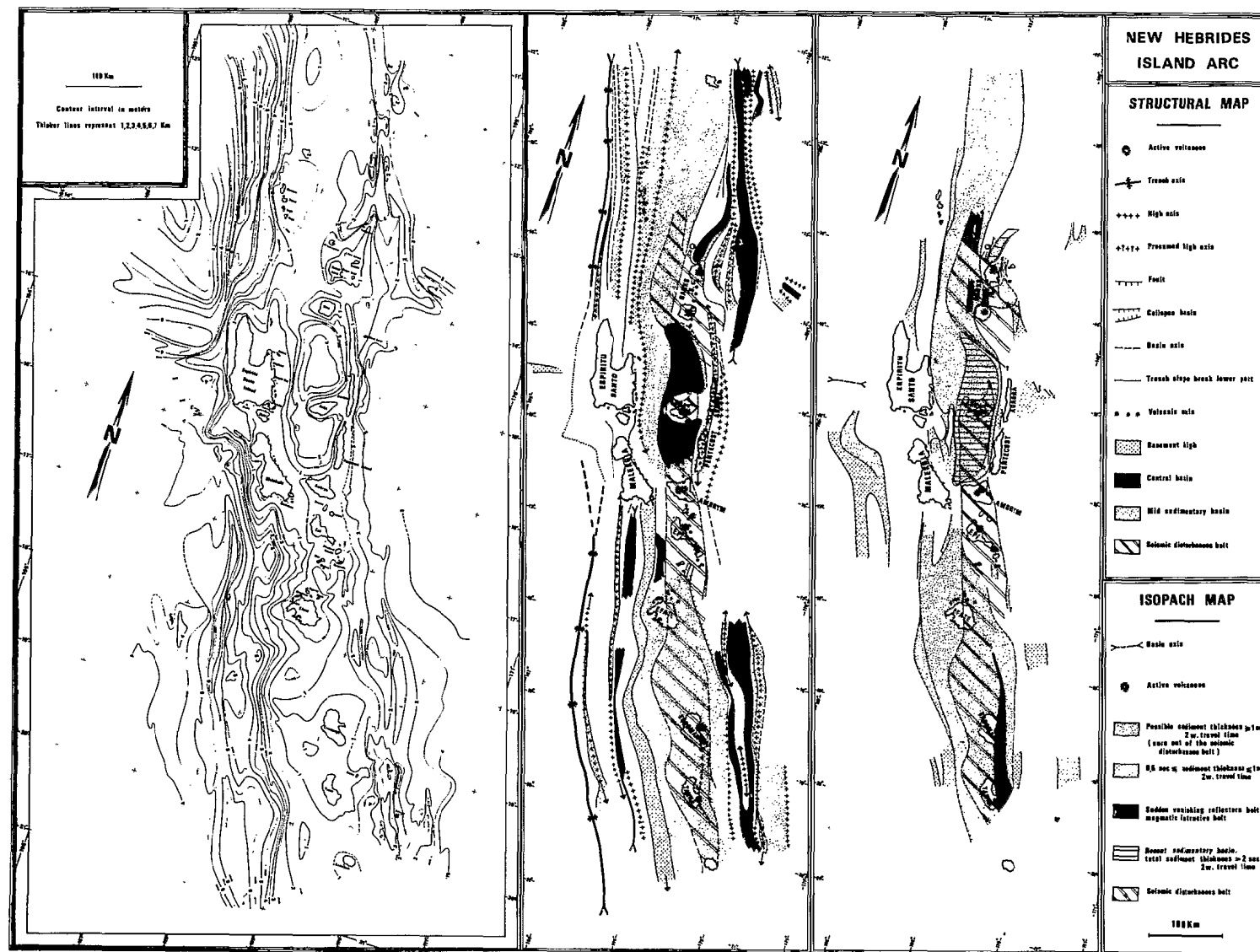
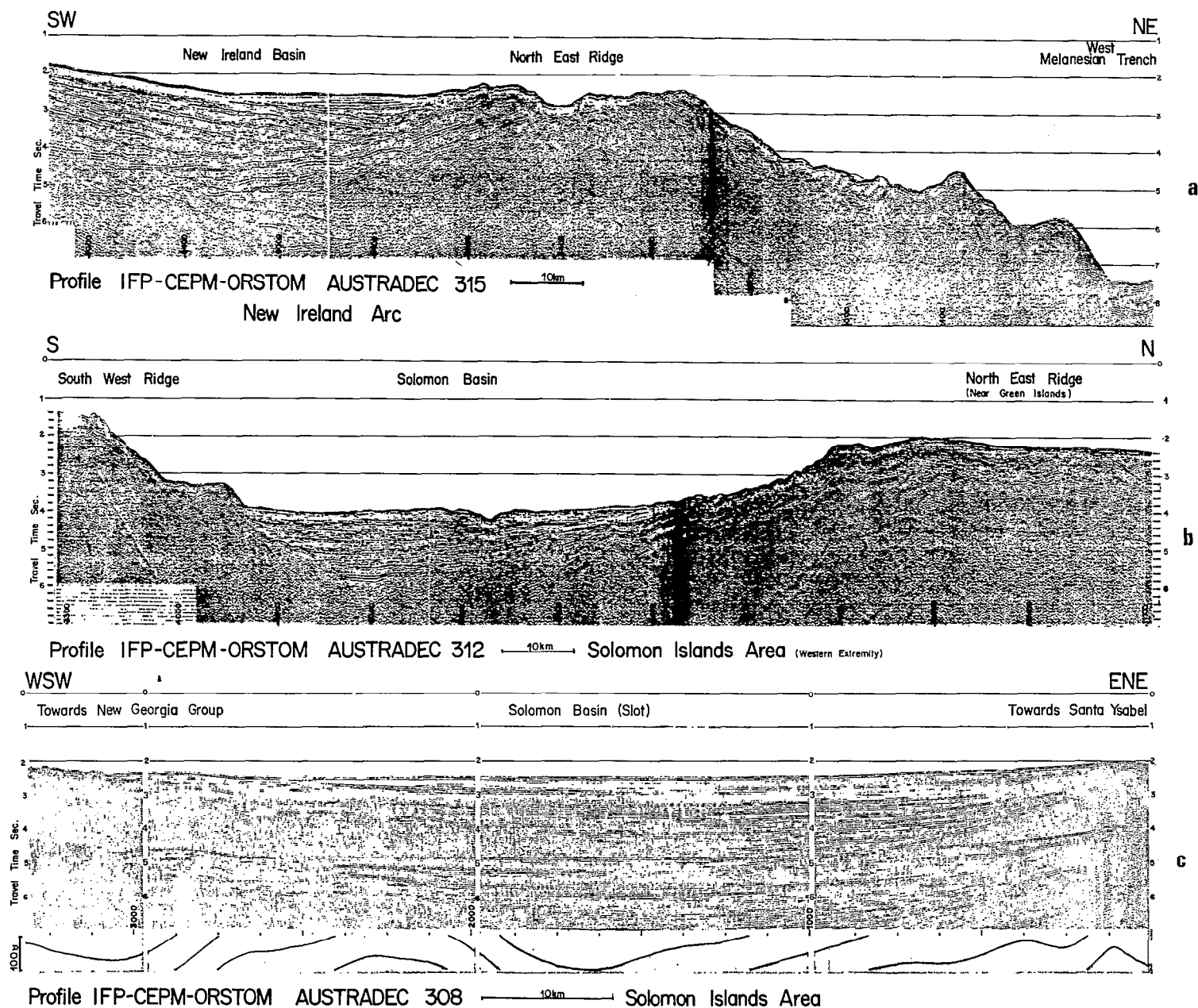


Fig. XI-11 . Cartes bathymétrique, structurale et isopaque de l'arc des Nouvelles-Hébrides. Les accidents transversaux ont été volontairement supprimés de façon à souligner l'allongement des structures et le passage des éléments structuraux du flanc interne à la partie occidentale de Espiritu Santo (d'après RAVENNE *et al.*, 1977 b)

Fig. XI-12 a, b, c. Profils AUS 315, 312, 308 dans le bassin sédimentaire de la région Salomon-Nouvelle-Irlande



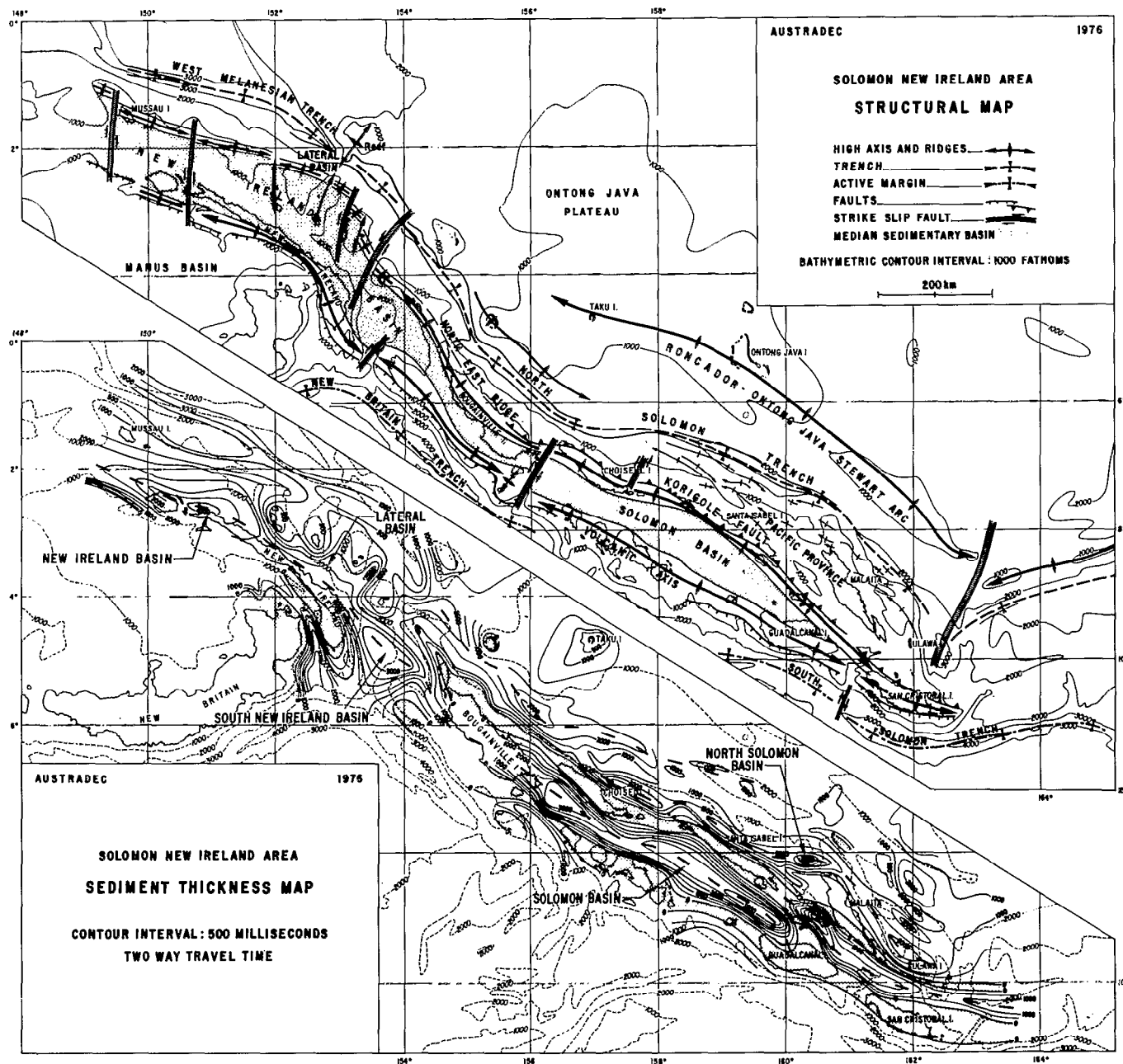


Fig. XI-13. Cartes structurales et isopages de la région Salomon-Nouvelle-Irlande montrant l'agencement des traits structuraux autour du bassin sédimentaire médian.

## RÉGIONS POUVANT PRÉSENTER DES ÉPAISSEURS SÉDIMENTAIRES NOTABLES

### *Ride de Lord Howe*

Les cartes isopaques que l'on a pu réaliser ne montrent qu'une faible couverture sédimentaire (Fig. XI-4). Mais le substratum acoustique pointé n'a pas de valeur stratigraphique, il représente seulement l'horizon "enveloppe" de différents phénomènes : des coulées et des pointements volcaniques, parfois le socle réel et le plus souvent une surface d'érosion très accidentée, sous laquelle on aperçoit fréquemment des réflexions témoignant de la nature sédimentaire des séries sous-jacentes (Fig. XI-14 et 15). Ce socle, quelle que soit sa nature présente un relief très accentué et on peut observer tout le long de la ride une série de poches sédimentaires, petits bassins d'étendue limitée (quelques dizaines de kilomètres) où le remplissage sédimentaire peut dépasser 3.000 m (LAUNAY *et al.*, 1977). En dehors de ces bassins, la couverture moyenne est peu importante, de l'ordre de 1.000m, en tenant compte toutefois qu'il peut exister un ensemble de séries, d'âge et de nature inconnus dont il faudrait chercher l'équivalent sur la bordure orientale du continent australien.

### *Ride de Norfolk - Nouvelle-Calédonie*

La ride de Norfolk s'allonge sur près de 1.500 km entre la pointe NW de la Nouvelle-Zélande et la Nouvelle-Calédonie. Les études de deux d'entre nous (RAVENNE et de BROIN, 1975) montrent le rattachement de la ride de Norfolk à l'extrémité NW de la Nouvelle-Zélande par la zone de fracture de Venning Meinesz.

Au nord, elle se poursuit par la Nouvelle-Calédonie. La géologie de celle-ci est assez bien connue, mais tous les travaux ont eu une optique minière ou structurale ; une seule étude a eu un objectif pétrolier ou du moins sédimentaire, celle de TISSOT et NOESMOEN (1958), et encore était-elle limitée aux bassins de Nouméa et de Bourail. Le substratum de l'île et son prolongement nord (300 km) sont peu connus. La présence de réflexions organisées dans le Grand Passage au nord de la Nouvelle-Calédonie suggère l'existence de bassins bien individualisés sous une faible profondeur d'eau.

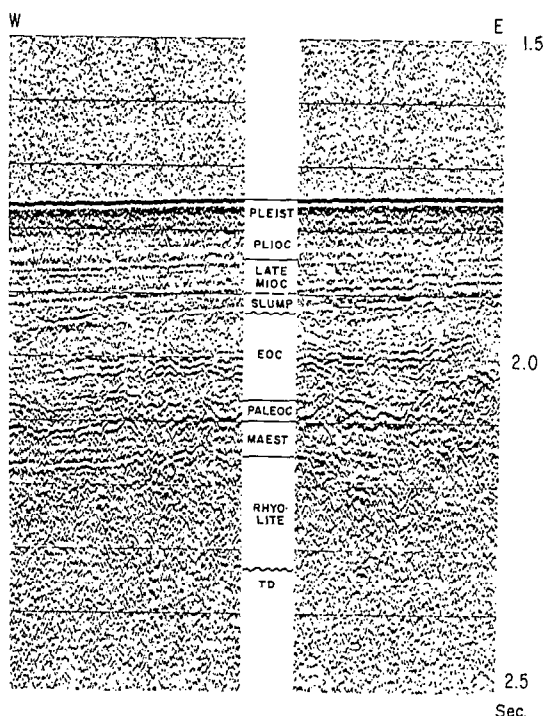


Fig. XI-14. Calage des horizons sismiques du profil Mobil 108 par le forage JOIDES 207 sur la ride de Lord Howe (BENTZ, 1974)

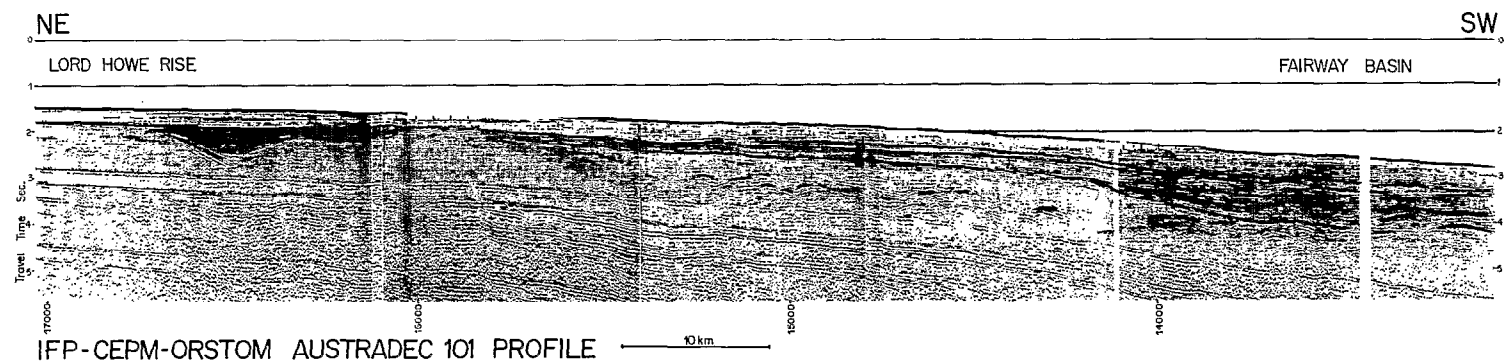


Fig. XI-15 . Profil AUS 101 montrant des réflexions sous la forte discordance de la ride de Lord Howe témoignant de la nature sédimentaire des séries sous-jacentes.



Au sud de la Nouvelle-Calédonie, la ride de Norfolk montre de nombreuses réflexions organisées sous ce que l'on qualifiait auparavant de "socle acoustique". La définition des horizons s'altère progressivement vers le bas, altération sans doute liée, outre la perte d'énergie en profondeur, à la nature volcanoclastique des sédiments. On ne peut pas ainsi définir de socle réel.

Les couches sédimentaires constituant la ride apparaissent sous forme de synclinal présentant une nette dissymétrie vers l'est ; en effet les séries sédimentaires sont basculées de l'ouest vers l'est et ceci semble dû, en partie, à un alignement d'intrusions volcaniques situé sur son flanc occidental. Cet alignement paraît se prolonger dans le "sillon" volcanique occidental de la Nouvelle-Calédonie (ROUTHIER, 1953 ; RAVENNE et de BROIN, 1975).

Les différentes séries sédimentaires et leur âge ont été récemment publiés par DUPONT *et al.* (1975). La position de cette ride comprise entre deux régions (Nouvelle-Calédonie et région d'Auckland) qui montrent une histoire géologique quasiment identique (LILLIE and BROTHERS, 1970) et sa série sédimentaire assez importante qu'on ne peut limiter à la base, le socle n'étant pas discernable, suggèrent que cette ride a subi la même histoire géologique que celle qui est connue en Nouvelle-Calédonie et dans la région d'Auckland.

#### *Bassin sédimentaire médian de l'arc des Tonga*

Ce bassin a été récemment étudié par KATZ (1976) à partir des profils MOBIL et de deux forages SHELL.

Ces forages se sont arrêtés à la profondeur de 1.685 m vers le sommet du Miocène inférieur, après avoir traversé 130 m de calcaires récifaux plio-pléistocènes et une série détritique à lits grossiers et fins alternés. L'épaisseur totale des sédiments est de l'ordre de 3.000 m, et probablement plus parfois. Des calcaires de la fin de l'Eocène précèdent la lacune de l'Oligocène, générale dans le Sud-Ouest Pacifique. Au Miocène, les îles volcaniques sont à l'origine de dépôts volcanoclastiques mais permettent localement, en eau peu profonde, la sédimentation des carbonates. Il y a encore une lacune partielle au Pliocène.

## CONCLUSION

De nombreuses zones d'accumulation sédimentaire ont été reconnues, mais du fait de l'histoire tectonique du Sud-Ouest Pacifique, seules les zones de remplissage tertiaire sont aisément mises en évidence. Même dans ces zones et surtout dans les bassins sédimentaires médians des arcs insulaires la présence de phénomènes volcaniques interstratifiés masque l'épaisseur totale des accumulations.

Le problème principal qui demeure est celui de la couverture sédimentaire des rides de Lord Howe et de Norfolk. Il y a tout lieu de penser que ces rides furent rattachées à l'Australie et de ce fait devraient présenter des accumulations sédimentaires importantes liées à l'histoire complexe de ces rides.

Enfin, nous sommes obligés de constater que l'histoire sédimentologique de la Nouvelle-Calédonie a été peu étudiée et qu'ainsi il n'existe que peu de points de rattachement à un domaine émergé.

## Remerciements

Nous remercions la Société Technip de nous avoir autorisés à reproduire certaines figures publiées dans "International Symposium on Geodynamics in South-West Pacific. Nouméa (New Caledonia) 27 August — 2 September 1976. Éditions Technip. PARIS 1977".