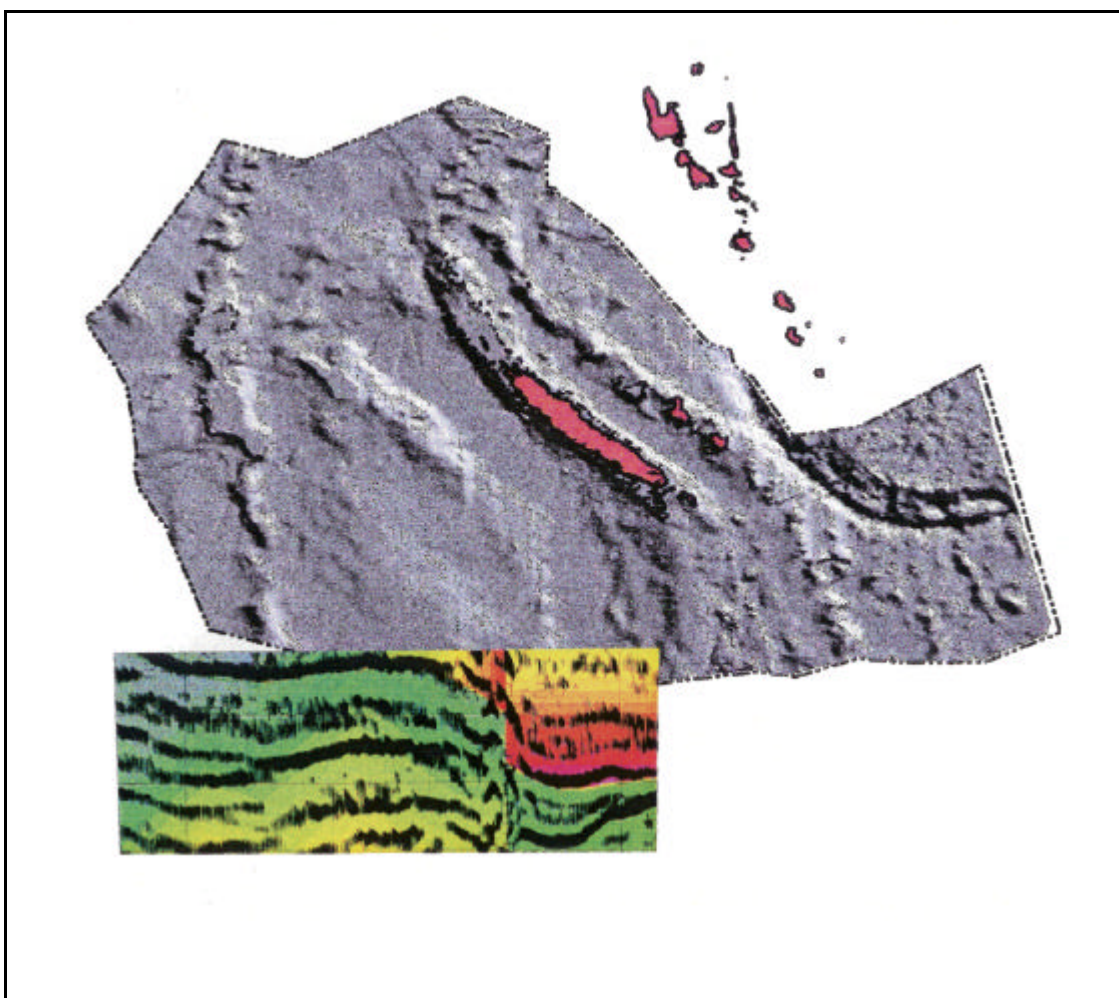


ZoNéCo

PROGRAMME D'ÉVALUATION DES RESSOURCES MARINES
DE LA ZONE ÉCONOMIQUE DE NOUVELLE-CALÉDONIE

BILAN DES CONNAISSANCES SUR L'ÉVALUATION DU POTENTIEL PÉTROLIER DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE ET DE SES DÉPENDANCES

Y. Lafoy, J.M. Auzende, F. Missegue et S. Van de Beuque



Mars 1996

Partenaires: Etat, Territoire et Provinces de Nouvelle-Calédonie, Ifremer, Orstom, SHOM, UFP

SOMMAIRE

	P.
RESUME	4
INTRODUCTION	6
I LE PROGRAMME ZoNéCo: GENERALITES ET OBJECTIFS	7
II GENERALITES SUR LES HYDROCARBURES	8
III LE CONTEXTE GEODYNAMIQUE DE LA NOUVELLE-CALEDONIE ET DE SA ZEE	9
III.1 La Nouvelle-Calédonie dans le contexte structural de la région Sud-Ouest Pacifique	9
III.2 Le contexte pétrolier de la région Sud-Ouest Pacifique	10
III.2.1 Les provinces pétrolières de Papouasie - Nouvelle-Guinée et de Nouvelle-Zélande	10
III.2.2 Le potentiel pétrolier des îles Salomon, Vanuatu, Fidji et Tonga	11
III.3 Le potentiel pétrolier de la Nouvelle-Calédonie et de ses dépendances	15
III.3.1 Le contexte structural des bassins de la Côte Ouest	15
III.3.2 L'anticlinal de Gouaro	16
III.3.3 Les bassins offshores	16
III.4 Les unités morphostructurales de la zone économique de Nouvelle-Calédonie	17
III.4.1 Les unités morphostructurales de la partie occidentale de la ZEE	17
III.4.2 Les unités morphostructurales de la partie orientale de la ZEE	21
IV LES TRAVAUX ANTERIEURS DE PROSPECTION EN GEOLOGIE- GÉOPHYSIQUE MARINES	27
IV.1 Les données disponibles	27
IV.1.1 Les données d'altimétrie satellitaires	27
IV.1.2 Les données aéromagnétiques	28
IV.1.3 Les données bathymétriques peu profondes (MOP)	28
IV.1.4 Les données de dragages – carottages	28
IV.1.5 Les campagnes à la mer "classiques" (sans sismique multitraces)	29
IV.1.6 Les campagnes de plongées SUBPSO et CALSUB (1989)	32
IV.1.7 Les données de forages océaniques (DSDP, JOIDES)	33
IV.1.8 Les campagnes géophysiques de sismique multitraces	34
IV.1.8.1 Les campagnes françaises	34
IV.1.8.2 Les campagnes de sismique multitraces étrangères	37
IV.2 Résultats: le potentiel pétrolier des bassins offshores	37
V LES TRAVAUX DE PROSPECTION PETROLIERE A TERRE	38
V.1 Historique des recherches pétrolières à terre	38
V.2 Les récentes campagnes de terrain	39
V.2.1 La campagne d'échantillonnage en Nouvelle-Calédonie (Vially et Mascle, 1994)	39
V.2.2 Les prospections de la compagnie Nouvelle Calédonie Energie SARL (NCESA)	40
VI LES ZONES A PROSPECTER ET LES TRAVAUX A REALISER	42
VI.1 Les zones potentielles à prospecter	42
VI.2 Les travaux à réaliser	44
VI.3 Le projet de transect sismique Australie-Nouvelle-Calédonie-Nouvelles-Hébrides- Fidji (FADESE)	45
CONCLUSIONS	47
FIGURES	49
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	67

LISTE DES FIGURES

- Fig. 1 - La Zone Economique Exclusive (ZEE) de Nouvelle-Calédonie dans la région Sud-Ouest Pacifique. Localisation des forages du Deep Sea Drilling Project (DSDP) ayant traversé les unités morphostructurales de la ZEE. 12 cm/an: taux de convergence des plaques Australienne et Pacifique.
- Fig. 2 - Le style structural et les thèmes d'exploration pétrolière en Nouvelle-Calédonie (modifié d'après Vially et Mascle, 1994)
- Fig. 3a - Environnements favorables aux hydrocarbures et localisation des prospectus pétroliers au Vanuatu (d'après Falvey et al., 1992)
- Fig. 3b - Epaisseurs sédimentaires, déterminées d'après la sismique multitraces, des bassins de l'offshore Fidjien (d'après Rodd, 1993)
- Fig. 4 - Localisation des forages de Gouaro réalisés en 1954-1955 sous l'égide de la Société de Recherches et d'Exploitations Pétrolières en Nouvelle-Calédonie (SREPNC) (d'après Paris, 1981)
- Fig. 5 - Les unités morphostructurales de la zone économique de Nouvelle-Calédonie
- Fig. 6 - Le profil sismique PR03 de la campagne ZOESIS sur le flanc Est de la ride de Lord Howe (d'après Lafoy et al., 1994a). Echelle verticale: secondes temps-double; exagération verticale: 13.
- Fig. 7 - Le profil sismique WNC 108 de la campagne Ouest Nouvelle-Calédonie recoupant l'extrémité Nord des rides de Lord Howe et de Fairway (d'après Mignot, 1984)
- Fig. 8 - Le profil sismique PR05 de la campagne ZoNéCo 2 dans la zone du Grand Passage (modifié d'après Lafoy et al., 1994b).
- Fig. 9 - Les unités structurales de la Nouvelle-Calédonie
- Fig. 10a- Etat d'avancement des travaux, au 31 Déc. 1994, des levés effectués par la Mission Océanographique du Pacifique (MOP) dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie
- Fig. 10b- Etat d'avancement des travaux, au 31 Déc. 1995, des levés effectués par la Mission Océanographique du Pacifique (MOP) dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie
- Fig. 11a - Plan de position des campagnes à la mer du programme ZOE (ZOne Economique)
- Fig. 11b - La carte bathymétrique monofaisceau synthétique de la zone économique de Nouvelle-Calédonie (d'après Missegue et al., 1992)
- Fig. 12 - Les campagnes à la mer du programme ZoNéCo. Bathymétrie des zones couvertes lors des campagnes ZoNéCo 1 (1993) et ZoNéCo 2 (1994). Plan de position des campagnes ZoNéCo 3 et ZoNéCo 4, respectivement programmées en Août et Septembre 1996 aux extrémités Nord et Sud de la Grande Terre et à l'ouest de la Nouvelle-Calédonie. Equidistance des isobathes: 500 m; projection Mercator, WGS 84, Echelle: 1/10000000
- Fig. 13a - Les forages du Leg XXI (d'après Burns, Andrews et al., 1973) et calage du profil sismique AUSTRADDEC 101 avec le forage DSDP 208 (d'après Launay et al., 1979). Localisation Figure 14.
- Fig. 13b - Le forage DSDP 587 du Leg 90 (d'après Kennett et von der Borch, 1985) et calage avec le profil sismique WNC 109 de la campagne Ouest Nouvelle-Calédonie (modifié d'après Mignot, 1984) Localisation Figure 14.
- Fig. 14 - Les principales campagnes de sismique multitraces réalisées dans la ZEE de Nouvelle-Calédonie et localisation des forages DSDP 587, 588 (Leg 90, Kennett et von der Borch, 1985) et 208 (Leg 21, Burns, Andrews et al., 1973)
- Fig. 15 - L'Autorisation Personnelle Minière (APM) et le Permis de Recherche A (PRA) de la compagnie Nouvelle Calédonie Energie SARL (NCESA)

Résumé

Le document intitulé "*Bilan des connaissances du potentiel pétrolier de la Nouvelle-Calédonie et de ses dépendances*" a pour objet de présenter l'état des connaissances des potentialités en hydrocarbures de la Nouvelle-Calédonie et de son domaine offshore.

En ce qui concerne les ressources potentielles en hydrocarbures de la zone économique exclusive (ZEE) de Nouvelle-Calédonie, le cadre du programme ZoNéCo ne prévoit pas la mise en œuvre de campagnes d'exploration pétrolières. Le programme a, dans ce domaine, pour objectif de sensibiliser les professionnels (Institut Français du Pétrole (IFP), compagnies pétrolières de la région Pacifique) à une relance de l'exploration pétrolière.

Le pétrole et le gaz profonds, ressources énergétiques non renouvelables d'origine marine, sont souvent présents dans les bassins sédimentaires. Ces bassins sont le siège de la formation, la maturation, la mise en place et le piégeage du pétrole ou du gaz. Leur mise en évidence nécessite des méthodes indirectes de géophysique lourde, la plus appropriée étant la sismique réflexion multitraces. La bonne évaluation du potentiel pétrolier d'une région nécessite une synthèse des données de géologie, géochimie et géophysique disponibles, ainsi que des modélisations du processus de génération des hydrocarbures.

Les résultats des récents programmes régionaux appliqués à l'exploration pétrolière ont démontré les potentialités en hydrocarbures d'îles du Sud-Ouest Pacifique dont l'évolution géodynamique semblait moins favorable du point de vue pétrolier que celle de la Nouvelle-Calédonie (Vanuatu, Salomon).

A terre, la géologie d'ensemble de la Nouvelle-Calédonie est bien connue grâce à la prospection minière du nickel. En mer, les travaux effectués au sein de la zone économique de Nouvelle-Calédonie ont essentiellement consisté en des levés de reconnaissance à grande échelle des structures sous-marines. Le domaine offshore peu profond reste peu connu en Nouvelle-Calédonie, en raison des difficultés de navigation dues aux récifs coralliens et des limites technologiques des anciens équipements de prospection. Les récentes analyses géochimiques indiquant que l'argile sulfureuse d'âge Crétacé supérieur, prélevée sur la ride de Norfolk au sud de la ZEE calédonienne, contient des traces d'huile relancent l'intérêt pétrolier de la ride de Norfolk. Seules de nouvelles données de puits permettront de déterminer la nature et l'âge des séries sédimentaires et des roches-mères des bassins de l'offshore calédonien.

A la date de rédaction de ce document, il est difficile de se prononcer sur les potentialités en hydrocarbures de la zone économique de Nouvelle-Calédonie. La bonne évaluation du potentiel pétrolier calédonien nécessite une meilleure connaissance du style structural qui a prévalu en Nouvelle-Calédonie. Seule l'acquisition de nouvelles données permettra en effet de mieux contraindre les conditions de formation des bassins, la nature et l'âge des séries sédimentaires, et la connaissance des roches-mères et des réservoirs, cet ensemble de conditions favorables pouvant contribuer à la formation d'un prospect pétrolier ayant généré des hydrocarbures.

Les résultats des récentes campagnes de terrain de l'Institut Français du Pétrole (IFP) le long de la Côte Ouest calédonienne et de la compagnie Nouvelle Calédonie Energie SARL (NCESA) dans la région de Bourail soulignent le potentiel pétrolier de la Grande Terre. Les demandes de nouvelles campagnes de sismique multitraces (travaux de recherche de la compagnie Américaine NECSA sur l'anticlinal de Gouaro, projet Franco-Australien FADESE) devraient permettre de relancer l'exploration pétrolière en Nouvelle-Calédonie. Au préalable, il est indispensable de procéder à la synthèse des données de géologie, de géochimie et de géophysique des campagnes antérieures de recherche fondamentale et appliquée. La carte structurale synthétique de la ZEE de Nouvelle-Calédonie qui résultera de cette synthèse devrait aboutir à la définition des zones potentiellement les plus prometteuses et au niveau desquelles des études pétrolières complémentaires pourraient être menées.

En conclusion, la Nouvelle-Calédonie et ses dépendances offshore demeurent des domaines sous-exploités et seul un effort d'acquisition de données nouvelles (notamment de sismique réflexion multitraces) permettra d'évaluer raisonnablement un domaine potentiellement prospectif. Si cet effort est concrétisé et si l'on prend en compte les progrès technologiques dans les domaines de l'informatique (traitement d'anciens profils de sismique multitraces) et de la géochimie (précision des analyses), l'on

disposera de paramètres valides destinés à une modélisation plus fine du potentiel pétrolier de la Nouvelle-Calédonie.

Les zones potentiellement les plus prometteuses au niveau desquelles des études pétrolières complémentaires devraient être menées sont:

- en mer, les lagons Ouest, Nord et Sud de Nouvelle-Calédonie, le Grand Passage, le plateau des Chesterfield et le domaine offshore profond le long des marges de la Nouvelle-Calédonie et le long de la ride de Norfolk. Dans l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de proposer un quelconque système pétrolier ayant été susceptible de générer des hydrocarbures dans le domaine du lagon. Les progrès dans l'acquisition et le traitement de la sismique pétrolière multitraces dans les eaux de faible profondeur devraient permettre d'explorer l'ensemble du lagon calédonien, afin d'en évaluer le potentiel pétrolier.

Dans le domaine offshore peu profond, compte-tenu des récents résultats des analyses géochimiques de l'échantillon d'argile sulfureuse prélevé sur la ride de Norfolk, l'intérêt pétrolier de la ride est relancé et de nouvelles campagnes d'exploration offshore sont nécessaires.

- à terre, l'anticlinal de Gouaro et les bassins de la côte Ouest de Nouvelle-Calédonie. Les nouvelles données de terrain, même si elles permettent d'aller plus loin dans l'analyse du potentiel pétrolier de la Grande Terre, restent encore trop fragmentaires.

Dans l'éventualité de l'existence de prospects pétroliers en Nouvelle-Calédonie, afin de minimiser le facteur risque et les coûts élevés des forages, il sera nécessaire, pour mieux sensibiliser l'industrie pétrolière internationale, de replacer les potentialités de la Nouvelle-Calédonie dans le contexte pétrolier de la région Sud-Ouest Pacifique.

INTRODUCTION

Comprise entre les latitudes 15°-26°S et les longitudes 156°-174°E, située entre l'Australie à l'Ouest et les îles du Vanuatu (ex Nouvelles-Hébrides) à l'Est, la zone économique exclusive des 200 milles (ZEE) autour de la Nouvelle-Calédonie s'étend sur une superficie d'environ 1.400.000 km² (**Fig. 1**). La ZEE de Nouvelle-Calédonie représente la région marine du Pacifique Sud au niveau de laquelle les recherches ont été le plus continuellement conduites et poursuivies par des organismes français.

L'objet de ce rapport est, après avoir replacé la ZEE de Nouvelle-Calédonie dans son contexte régional, de présenter un bilan des connaissances du potentiel pétrolier de la Nouvelle-Calédonie et de ses dépendances, ainsi que de son domaine offshore.

A terre, malgré l'histoire géologique complexe de la Nouvelle-Calédonie affectée par des phénomènes tectoniques de distension, obduction et collision, la géologie d'ensemble de la Grande Terre est bien connue grâce à la prospection minière intensive du nickel (et à moindre degré du chrome) depuis plus d'un siècle.

Les travaux effectués au sein de la zone économique de Nouvelle-Calédonie ont essentiellement consisté en des levés de reconnaissance à large maille qui avaient pour but principal de définir la nature, l'âge, l'origine et l'évolution des structures sous-marines présentes autour de la Nouvelle-Calédonie. La dernière campagne de sismique multitraces au sein de la ZEE calédonienne (campagne Ouest Nouvelle-Calédonie, WNC80 Résolution) a été réalisée par le Comité d'Etudes Pétrolières Marines (CEPM) en 1981. Les résultats de cette campagne dont le maillage sismique était relativement serré (environ 50 km²), ont permis de mettre en évidence des structures de dimensions peut être réduites, mais dont le potentiel pétrolier reste intéressant.

La profondeur représente un critère économique majeur déterminant le coût et les conditions d'exploitation. Paradoxalement, le domaine offshore peu profond (le lagon en particulier) reste très peu connu en Nouvelle-Calédonie, probablement en raison des difficultés de navigation dues à la présence des récifs coralliens, mais aussi des limites technologiques de certains anciens équipements de prospection marine. Les progrès dans l'acquisition et le traitement de la sismique pétrolière multitraces dans les eaux de faible profondeur devraient permettre d'explorer la zone comprise entre la ligne de rivage et le tombant du récif barrière et d'en évaluer le potentiel pétrolier.

Les retombées de la recherche fondamentale débouchent souvent sur l'élaboration de nouveaux concepts qui, à plus ou moins long terme, se répercutent sur les domaines de l'exploration et de l'exploitation en recherche appliquée. Comme application de ces retombées au domaine pétrolier, des indices d'hydrocarbures ont été mis en évidence en dehors de tout environnement sédimentaire, associés à des spilites ou à des tholéites (indices à terre de Koumac au nord-ouest de la Nouvelle-Calédonie). Des indices d'hydrocarbures ont aussi été reconnus au sein d'édifices coralliens enfouis et noyés dans la masse sédimentaire (Salomon, Vanuatu, Fidji), ces structures lenticulaires pouvant jouer le rôle de réservoirs potentiels. De nombreux champs pétrolifères sont exploités dans d'anciens environnements récifaux.

Les résultats des récents programmes appliqués à l'exploration pétrolière de la région (PEPP, Projet de Promotion de l'Exploration Pétrolière, SOPACMAPS I) ont démontré les potentialités en hydrocarbures d'îles du Sud-Ouest Pacifique au niveau desquelles aucun indice d'hydrocarbures n'avait été mis en évidence (Salomon), ou dont l'histoire géodynamique semblait moins favorable que celle de la Nouvelle-Calédonie du point de vue pétrolier (Vanuatu, où seul le segment nord de l'arc présentant des affinités de croûte continentale, pourrait renfermer des systèmes pétroliers anciens).

En Nouvelle-Calédonie comme pour les autres îles de la région Sud-Ouest Pacifique, telles que, Tonga, Fidji, Vanuatu, Salomon, de nouvelles données sismiques sont nécessaires. Elles permettront de préciser le contexte géotectonique, l'étendue, la géométrie et l'épaisseur des bassins sédimentaires au sein desquels peuvent être potentiellement générés des hydrocarbures liquides ou gazeux. La bonne évaluation du potentiel pétrolier nécessite la mise à jour des bases de données de géologie, géochimie, géophysique, de la synthèse de ces données et des modélisations du processus de génération des hydrocarbures.

La synthèse des données géophysiques préexistantes et des nouvelles (gravimétrie, magnétisme, sismique réflexion faible pénétration) acquises dans le cadre du programme ZoNéCo peut fournir le cadre structural de la ZEE nécessaire à la mise en œuvre de futures campagnes de sismique multitraces.

Les résultats des récentes campagnes de terrain de l'Institut Français du Pétrole (IFP) le long de la Côte Ouest calédonienne (Vially et Mascle, 1994) et de la compagnie Nouvelle Calédonie Energie SARL

(NCESA) dans la région de Bourail (Blake, 1995) sont relativement optimistes quant au potentiel pétrolier de la Grande Terre (en net contraste avec les conclusions des rapports rédigés dans les années 70 !).

Les récents résultats d'analyses géochimiques réalisées sur un échantillon de roche prélevé sur la ride de Norfolk dans la ZEE Australienne à environ 500km au nord-ouest de l'île Nord de la Nouvelle-Zélande, sont encourageants. La roche est une argile noire sulfureuse d'âge Crétacé supérieur et contient des traces d'huile. Selon l'Institute of Geological & Nuclear Sciences (IGNS) de Nouvelle-Zélande qui a réalisé ces analyses, le contexte géologique du site de dragage serait similaire à celui du bassin de Taranaki en Nouvelle-Zélande, champ pétrolier important produisant huile et gaz.

Enfin, les projets d'acquisition de profils sismiques multitraces (travaux de recherche de la compagnie Américaine NCESA avec peut être la réalisation d'un forage en 1996 sur l'anticlinal de Gouaro, projet Franco-Australien FADESE), devraient permettre de relancer l'exploration pétrolière en Nouvelle-Calédonie. La meilleure connaissance du style structural qui a prévalu en Nouvelle-Calédonie (conditions de formation des bassins, nature et âge des séries sédimentaires, connaissance des roches-mères et des réservoirs) et qui aurait contribué à la formation d'un éventuel prospect pétrolier ayant généré des hydrocarbures liquides ou gazeux passe par l'acquisition de nouvelles données nécessaires mais suffisantes pour motiver une exploration commerciale.

LE PROGRAMME ZoNéCo: GENERALITES ET OBJECTIFS

Le programme ZoNéCo (Zone Economique de Nouvelle-Calédonie), est cofinancé par le Territoire et les Provinces de Nouvelle-Calédonie, l'état, représenté entre autre par la Mission Océanographique du Pacifique (MOP) et la Délégation à la Recherche, et les organismes de recherche IFREMER, ORSTOM et UFP (Université Française du Pacifique).

Mis en œuvre en partie pour poursuivre l'Inventaire Minier calédonien en mer, le programme ZoNéCo en a repris la méthodologie. Il comporte trois phases:

- 1- la phase stratégique, au cours de laquelle sera réalisée la couverture morphobathymétrique (obtention simultanée de la bathymétrie et de l'imagerie), géophysique et océanographie physique des zones à explorer;
- 2- la phase tactique, durant laquelle seront exécutées des opérations d'identification des ressources (prélèvements d'échantillons) sur les sites d'intérêt reconnus lors de la phase stratégique;
- 3- la phase d'étude de cibles, durant laquelle sera quantifiée la valeur économique des ressources identifiées lors des opérations de la phase tactique.

Objectifs du programme

Le programme ZoNéCo a pour objectifs l'exploration et l'évaluation des ressources marines vivantes et minérales de la Zone Economique Exclusive (ZEE) de Nouvelle-Calédonie (" ZoNéCo ": dossier de travail du groupe, 1992). Proposé en Décembre 1991, le programme ZoNéCo a débuté en 1993 par la réalisation de la campagne ZoNéCo 1 à bord de L'ATALANTE. Cette première opération de la phase stratégique du programme consistait, à partir d'une couverture bathymétrie multifaisceaux couplée à des données d'imagerie acoustique, de géophysique et d'océanographie physique, à recenser les zones hautes sous-marines potentiellement favorables à la concentration de ressources minérales (encroûtements polymétalliques Co, Cu, Ni, Platinoïdes au sommet de hauts fonds, hydrocarbures) et halieutiques.

Le programme ZoNéCo est un programme pluriannuel et pluridisciplinaire (géologie, géophysique, biologie, océanographie physique). Il a pour finalité d'identifier des ressources marines d'intérêt économique, ces dernières pouvant être classées comme suit:

- ressources halieutiques: investissement moyen / retombées à court terme
- ressources minérales: investissement moyen / retombées à moyen terme
- ressources en hydrocarbures: investissement lourd / retombées à long terme.

Remarque

En ce qui concerne les ressources potentielles en hydrocarbures de la zone économique exclusive de Nouvelle-Calédonie, le cadre du programme ZoNéCo ne prévoit pas la mise en œuvre de campagnes d'exploration pétrolières. Le programme a dans ce domaine pour objectif de sensibiliser les professionnels (IFP, compagnies pétrolières de la région Pacifique) à une relance de l'exploration pétrolière.

Le programme ZoNéCo devrait permettre:

- de favoriser l'exploitation des ressources marines éventuelles et donc le développement du Territoire en diversifiant son activité économique;
- de participer à l'accroissement de la connaissance du domaine océanique péri-calédonien;
- de participer à la mise en œuvre de la politique d'insertion du Territoire dans la région Sud-Ouest Pacifique, le programme ZoNéCo pouvant être considéré comme un programme pilote régional;
- de développer des actions de recherche et de développement dans la région.

II GENERALITES SUR LES HYDROCARBURES

Certains bassins sédimentaires renferment des ressources énergétiques non renouvelables d'origine marine, le pétrole et le gaz profonds. La mise en évidence des bassins sédimentaires nécessaires à la formation, la maturation, la mise en place et le piégeage du pétrole ou du gaz nécessite des méthodes indirectes de géophysique lourde. La méthode géophysique la plus appropriée est la sismique réflexion multitraces. L'exploration pétrolière dans les zones complexes nécessite une bonne compréhension de la géodynamique de la région étudiée. Les conditions de formation des bassins sédimentaires, la nature des séries de remplissage et le style structural susceptible de constituer un complexe pétrolier générateur d'hydrocarbures doivent être connus.

Généralement, l'exploration pétrolière débute dans les zones dites "d'avant-pays" et progresse vers les zones plus tectonisées ou "zones internes" au fur et à mesure de l'évolution des connaissances.

En Nouvelle-Calédonie, au niveau de la Grande Terre, seules les parties internes de la chaîne affluent (Vially et Mascle, 1994). La "Chaîne Centrale" déversée vers l'Ouest (**Fig. 2**), résulte essentiellement de l'obduction-collision de l'Eocène terminal provoquée par le charriage de la nappe ophiolitique sur le bâti calédonien. La zone "externe" et "l'avant-pays" correspondraient respectivement à la côte Ouest et au lagon Ouest.

D'un point de vue pétrolier, les conditions les plus favorables à la concentration des hydrocarbures sont souvent réunies au niveau de bassins caractérisés par une instabilité tectonique, situés sous une faible tranche d'eau, et alimentés par des apports terrigènes qui, sous le contrôle d'une subsidence, constituent d'épaisses séries marines pélagiques et détritiques susceptibles de renfermer de la matière organique. Ces conditions idéales autorisant le piégeage, la réduction, la maturation puis la migration de la matière organique sont souvent rassemblées au niveau des marges actives subsidentes soumises à une structuration antérieure voire synchrone des dépôts sédimentaires. D'autre part, le critère de la profondeur des structures sédimentaires détermine de façon directe les possibilités d'exploitation.

Coleman (1989, 1993), propose un nouveau modèle de formation des hydrocarbures ("the marginal marine play") qui nécessite trois facteurs essentiels: 1) un environnement marin côtier (marginal marine environment), source de production de matière organique et de biomasse; 2) un milieu favorable à la croissance de récifs, réservoirs potentiels d'hydrocarbures; 3) le transport de la biomasse dans des "cuisines" ("oil kitchens") profondes et adjacentes aux récifs. Selon cet auteur, le scénario idéal de conversion de la biomasse en hydrocarbures serait le suivant: les sédiments riches en matière organique sont transportés, piégés dans des bassins adjacents à des édifices récifaux, puis enfouis rapidement. Les chenaux et canyons contribuent à la migration du proto-pétrole dans les réservoirs récifaux. Les événements tectoniques épisodiques à l'origine des apports de sédiments volcanoclastiques imperméables étanchéifieraient le tout, permettant la continuation du processus. Dans le cas d'un scénario moins favorable, la biomasse charriée par les rivières et chenaux, serait transportée dans des bassins profonds. Elle y serait diluée par les autres sources d'apport.

En Nouvelle-Calédonie, selon Coleman (1993), les récifs coralliens étaient probablement développés dès le Trias-Jurassique et certainement durant le Crétacé supérieur, l'Eocène et le Miocène. La période Holocène est caractérisée par de nombreuses constructions récifales, réservoirs potentiels d'hydrocarbures ayant migré tardivement.

III LE CONTEXTE GEODYNAMIQUE DE LA NOUVELLE-CALEDONIE ET DE SA Z.E.E.

III.1 La Nouvelle-Calédonie dans le contexte structural de la région Sud-Ouest Pacifique

L'île de Nouvelle-Calédonie, partie émergée de la ride de Norfolk, est située au sein de la région Sud-Ouest Pacifique (**Fig. 1**), vaste zone de transition entre le domaine continental Australien à l'ouest et le domaine océanique Pacifique à l'est. La Zone Economique de Nouvelle-Calédonie est localisée à l'ouest de la zone de convergence intra-océanique entre les plaques Pacifique et Australienne en contact le long d'une limite de plaques mobile dans l'espace et dans le temps. La plaque Australienne est subductée sous l'arc des Nouvelles-Hébrides à une vitesse de 12 cm/an, selon un mouvement de convergence de

direction WSW-ENE (Dubois et al., 1977). Cette subduction s'accompagne vers 228S-1698E de la collision entre la ride des Loyauté et l'arc des Nouvelles-Hébrides (Monzier, 1993). Les éléments structuraux de la région Sud-Ouest Pacifique résultent de la fragmentation de la marge orientale du Gondwana affectée, dès le Crétacé supérieur-Paléocène, par les ouvertures successives des bassins océaniques situés entre le continent Australien et la zone de subduction des Nouvelles-Hébrides.

L'histoire géologique de la Nouvelle-Calédonie peut être schématiquement divisée en trois périodes:

- 1) Entre le Permien et le Crétacé supérieur, l'île de Nouvelle-Calédonie était rattachée à la marge orientale de l'Australie. Il est en effet admis dans la littérature, qu'à partir du Cambrien et jusqu'au Permo-Trias, une marge active convergente (subduction à vergence occidentale) existait au niveau de la bordure orientale du craton Australien. A partir du Crétacé inférieur le continent de Gondwana commence à se disloquer (Cande et Mutter, 1982; Falvey et Mutter, 1981). Cette phase de rifting se traduit par la formation de grabens au niveau des bassins situés sur les marges sud et est de l'Australie (Veevers et al., 1982);
- 2) Du Crétacé supérieur à l'Eocène supérieur, la Nouvelle-Calédonie commence à se séparer de l'Australie et à dériver vers l'Est jusqu'à sa position actuelle. La distension du Crétacé est en effet suivie par le début de l'ouverture du bassin de la mer de Tasman. La première étape de l'ouverture océanique de la mer de Tasman se produit au Crétacé supérieur le long de la dorsale Sud-Ouest Pacifique (marge sud-est de l'Australie) et se poursuit jusqu'à la fin du Paléocène (Hayes et Ringis, 1973);
- 3) A l'Eocène supérieur, la zone d'activité tectonique se concentre à l'est de la Nouvelle-Calédonie, avec le charriage de la lithosphère océanique du bassin des Loyauté sur l'île (péridotites de Nouvelle-Calédonie). Ce charriage qui provoque un affaissement de la Grande-Terre, est suivi par l'érosion de la nappe des péridotites qui entraîne un réajustement isostatique entre la ride et le bassin de Nouvelle-Calédonie. L'allègement de la ride par érosion a provoqué un soulèvement du bâti calédonien, tandis que la surcharge sédimentaire dans le bassin a entraîné un enfoncement de la lithosphère océanique (formation d'une faille flexure) (Tisseau, 1979). Les sédiments issus du démantèlement des reliefs péridotitiques se sont déposés en grande partie dans le bassin de Nouvelle-Calédonie en ennoyant la partie centrale de la ride de Fairway (Mignot, 1984).

III.2 Le contexte pétrolier de la région Sud-Ouest Pacifique

La Papouasie - Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande, bien que leurs calendriers tectoniques soient différents, ont fait partie de l'ancienne marge orientale du Gondwana, masse continentale unique ayant regroupé, du Carbonifère au Trias, l'Amérique du Sud, l'Afrique, l'Antarctique, l'Inde et l'Australie. La Nouvelle-Calédonie est géologiquement située au sein du "géosynclinal Papou (Papuan Geosynclinal)", vaste complexe pétrolier générateur d'hydrocarbures où se concentre la majeure partie de la production Indonésienne. Ce géosynclinal se poursuit vers le Sud le long de la ride de Norfolk à travers l'île de Nouvelle-Zélande. La Papouasie - Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Zélande, toutes deux provinces pétrolières importantes, font actuellement l'objet d'une exploitation des hydrocarbures.

III.2.1 Les provinces pétrolières de Papouasie - Nouvelle-Guinée et de Nouvelle-Zélande

A) La Papouasie - Nouvelle-Guinée

La Papouasie - Nouvelle-Guinée se situe à la frontière entre les plaques Australienne au sud et Pacifique au nord, dans un contexte géodynamique assez semblable à celui de la Nouvelle-Calédonie. Kroenke (1984) souligne des similitudes entre l'histoire tectonique de la partie sud-ouest de la Papouasie - Nouvelle-Guinée et celle de la Nouvelle-Calédonie. Cependant, l'histoire géologique et les séries sédimentaires de la Papouasie - Nouvelle-Guinée sont relativement différentes. Ces dernières sont beaucoup plus développées et ne présentent, ni d'émissions volcaniques comme en Nouvelle-Calédonie, ni de métamorphisme au niveau des zones externes potentiellement productives. La série sédimentaire Mésozoïque est relativement continue, marine, avec une roche-mère Jurassique et un réservoir principal gréseux d'âge Crétacé inférieur (Rodd et al., 1993). Ces séries sont absentes en Nouvelle-Calédonie et du point de vue tectonique, l'essentiel de la structuration en Papouasie - Nouvelle-Guinée est récent (Miocène moyen, 15-12 Ma) et se poursuit actuellement. Enfin, comme le signalent Vially et Mascle (1994), il n'est pas possible de transposer les prospectifs de Papouasie - Nouvelle-Guinée en Nouvelle-Calédonie. Les prospectifs en Papouasie - Nouvelle-Guinée sont ceux d'une chaîne en compression "classique", avec remontée externe de l'avant-pays.

La Papouasie - Nouvelle-Guinée est depuis 1985, date de la découverte des champs d'Iagifu et de Jaha (respectivement 500 et 100 millions de barils de réserves récupérables) une province pétrolière importante malgré des conditions d'exploration et d'exploitation difficiles et coûteuses.

B) La Nouvelle-Zélande

Le bassin de Taranaki, situé sur la côte Ouest de l'île Nord de la Nouvelle-Zélande, est un bassin sédimentaire d'âge Crétacé et Tertiaire. Ce bassin sédimentaire qui s'individualise dès le Crétacé est marqué par un rift dont le prolongement structural nord correspond au bassin de Nouvelle-Calédonie (Uruski and Wood, 1991). L'évolution structurale du bassin est contrôlée par des mouvements tectoniques le long de la zone de fracture de Cape Egmont, orientée NE-SW. La subsidence dans le bassin débute au Crétacé et se poursuit jusqu'au Pliocène. Jusqu'au début du Miocène, les contraintes tectoniques sont essentiellement distensives, puis deviennent compressives, voire transpressives à partir du Miocène inférieur. La roche-mère, d'origine terrestre, est constituée par les charbons paraliques et les argiles charbonneuses du Crétacé supérieur-Eocène (Cook, 1987). Les séries sus-jacentes, d'origine marine, ne présentent pas de fortes potentialités pétrolières. Les réservoirs productifs correspondent à des grès anté-Eocènes et Oligocènes. Il existe donc des similitudes entre le bassin de Taranaki, le bassin de Nouvelle-Calédonie et la côte Ouest néo-calédonienne. En particulier, la nature et l'âge de la roche-mère est la même qu'en Nouvelle-Calédonie et probablement que dans le bassin de Nouvelle-Calédonie si elle y est présente (Vially et Mascle, 1994). Selon ces auteurs, la nature des charbons du Crétacé supérieur, bien que d'origine terrestre, peut donner naissance à des hydrocarbures liquides. Depuis la découverte du prospect McKee (McKee Field) en 1980, le bassin de Taranaki est un champ pétrolier important, produisant huile et gaz, dont les réserves d'huile sont estimées à environ 200 millions de barils.

III.2.2 Le potentiel pétrolier des îles Salomon, Vanuatu, Fidji et Tonga

Dans la région Sud-Ouest Pacifique, hors mis la Papouasie- Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Zélande où les hydrocarbures sont d'ores et déjà exploités, des campagnes de sismique multitraces ont été et sont toujours programmées afin d'affiner l'inventaire pétrolier des îles Salomon, Vanuatu, Fidji et Tonga, dont le potentiel est non négligeable. Les premiers indices d'hydrocarbures liquides ont été découverts aux Tonga (dès 1968), ainsi qu'aux îles Fidji et Vanuatu. Ces campagnes de recherche appliquées, axées sur l'exploration de bassins sédimentaires susceptibles de contenir des hydrocarbures, résultaient de l'analyse et de la synthèse des données de géologie de terrain, de sismique réflexion, de gravimétrie, magnétisme, et aéromagnétisme. La Nouvelle-Calédonie, compte-tenu du contexte géodynamique régional devrait également présenter un potentiel pétrolier intéressant. Elle a cependant été maintenue à l'écart de tels programmes régionaux de recherche appliquée pour des raisons relevant de considérations autres que purement "techniques". Depuis 1991, le Territoire de Nouvelle-Calédonie est membre de la SOPAC (South Pacific Applied Geoscience Commission) basée à Fidji. Cette organisation régionale intergouvernementale regroupe 17 pays membres de la région et se positionne comme l'exécutif des pays membres pour l'inventaire et la gestion des ressources minérales et énergétiques en mer (Zones Economiques Exclusives) et depuis plus récemment à terre.

La SOPAC a participé à la rédaction de rapports d'évaluation du potentiel pétrolier des îles de Papouasie-Nouvelle-Guinée (Rodd et al., 1993), Salomon (Coleman, 1989; Falvey et al., 1991), Vanuatu (Falvey et al., 1991, 1992), Fidji (Johnson, 1991, 1994; Eden and Smith, 1984; Rodd, 1993) et Tonga (Gatliffe, 1990). La SOPAC s'est efforcée de replacer les potentialités en hydrocarbures de ces îles dans le cadre pétrolier régional du Sud-Ouest Pacifique pour mieux sensibiliser l'industrie pétrolière internationale. En effet, seule la réalisation d'un forage pris en charge par une compagnie pétrolière permettra de trancher quant au véritable potentiel pétrolier de la zone retenue.

En 1993, avec seulement 13 puits forés et environ 60 000 km de données de sismique réflexion, la région du Sud-Ouest Pacifique regroupant les îles Salomon, Vanuatu, Fidji et Tonga, reste largement sous-explorée. Pourtant, certains facteurs favorables à la présence d'hydrocarbures sont réunis: 1) indices d'hydrocarbures décrits à Tonga et Fidji; 2) roches-mères susceptibles de générer des hydrocarbures à Fidji, Vanuatu et Salomon; 3) réservoirs récifaux avec pièges potentiels à Fidji, Tonga et Salomon. L'analyse économique préliminaire de ces prospectus indique qu'ils pourraient contenir des réserves d'hydrocarbures liquides et gazeux. Cependant, l'évaluation du potentiel pétrolier de la région reste impossible en raison de la faible densité et de la qualité moyenne des profils de sismique. En conséquence, il n'est pas possible de sensibiliser les compagnies pétrolières internationales afin qu'elles investissent dans des forages exploratoires, les risques étant trop importants. Pour pallier à ce problème, sur demandes des gouvernements de Tonga, Fidji, Vanuatu et Salomon et en collaboration avec la SOPAC (South Pacific Applied Geoscience Commission), un projet régional d'acquisition de nouvelles données de sismique dans les zones offshore des pays concernés a été déposé (Rodd and Barclay, 1993). Chiffré à 15,5 millions de dollars Fidjien (environ 1 milliard de CFP), ce projet d'une durée de 4 ans est divisé en 3 phases: 1) acquisition de 10 300 km de sismique multitraces haute définition et autres données de géophysique; 2) traitement et interprétation des données de sismique qui permettront

d'améliorer la connaissance géologique des prospects pétroliers; 3) présentation des données et des résultats à l'industrie pétrolière internationale pour encourager les investissements à l'exploration.

A) Le potentiel pétrolier des îles du Vanuatu

Le Gouvernement du Vanuatu, désireux d'attirer les compagnies pétrolières internationales pour qu'elles évaluent le potentiel pétrolier de son domaine offshore peu profond, a mis sur pied un projet, le Projet de Promotion de l'Exploration Pétrolière (PEPP). Soutenu par l'Association de Développement International (IDA) de la Banque Mondiale et par la SOPAC (South Pacific Applied Geoscience Commission), ce projet a été financé par le Gouvernement Australien à travers son agence pour le développement international (AusAID, Australian Association for International Development). La phase initiale de ce projet qui devrait en comporter plusieurs sous réserve de financements, consiste en l'évaluation commerciale des prospects des bassins offshore du Vanuatu. L'AusAID a sélectionné l'AGSO (Australian Geological Survey Organisation) pour réaliser cette évaluation qui a comporté:

- la réinterprétation et la synthèse des données disponibles se rattachant à la potentialité des bassins offshore;
- l'intégration de l'ensemble des données dans une banque de données (géologie, géochimie, géophysique);
- la décision de savoir si les données disponibles étaient suffisantes pour motiver une exploration commerciale. Si non, restait à savoir si l'acquisition d'un faible volume de nouvelles données, dont le type était à déterminer, pouvait susciter un intérêt commercial.

Les principaux résultats de ces travaux sont décrits dans la revue Aus Geo (Geoscience for Australia's future, N°28, Juin 1995):

- 1) les accumulations sédimentaires en milieu marin peu profond sont suffisamment épaisses pour permettre la maturation de matière organique et donc pour générer des hydrocarbures. Ces séries sédimentaires ont été découvertes essentiellement sur la plate-forme entre les îles Espiritu Santo et Malakula (**Fig. 3a**), au sein du bassin de Port Sandwich. La modélisation de l'histoire de l'enfouissement de ces séries indique la possible génération d'hydrocarbures;
- 2) les données de sismique réfraction et de gravimétrie révèlent des différences entre les parties nord et sud de l'arc du Vanuatu. La croûte sous-jacente présenterait des affinités de croûte continentale dans le nord, au niveau du bassin de Vanikolo et du plateau de Torres et serait de nature océanique dans le sud. Si tel est le cas, le segment nord de l'arc aurait une origine qui remonterait à la fragmentation de la marge orientale du Gondwana au Mésozoïque (similarités avec la Nouvelle-Calédonie) et par conséquent pourrait renfermer des systèmes pétroliers plus anciens que ceux ayant été formés durant le Tertiaire;
- 3) les retraitements informatiques des données de sismique réflexion multitraces a permis de montrer l'existence de nombreux récifs à différents niveaux stratigraphiques et à des profondeurs situées en dessous du seuil de génération des hydrocarbures. Non seulement les récifs peuvent se révéler d'excellents réservoirs, mais ils peuvent aussi avoir été le siège de dépôts de roches-mères organiques;
- 4) les prospects identifiés d'après une interprétation sismique régionale révèlent à faible profondeur des mécanismes de piégeage variés, tels que des récifs enfouis, des blocs basculés, des structures en fleur;
- 5) ces prospects sont concentrés dans les carbonates du plateau de Torres et du bassin de Port Sandwich situé sur la plate-forme entre les îles Espiritu Santo et Malakula (**Fig. 3a**). En profondeur, les prospects pourraient être présents au niveau d'anticlinaux formés sous régime transpressif (décrochement et compression).

Le programme SOPACMAPS I proposé par la SOPAC, financé sur fonds de la Communauté Européenne, s'est déroulé en 1993 à bord du navire océanographique L'ATALANTE. Il avait pour objectifs l'exploration et l'évaluation des ressources marines minérales de régions de la ZEE du Vanuatu. Les résultats du programme SOPACMAPS I (IFREMER, 1994) ont permis de confirmer l'existence de zones potentielles du point de vue des hydrocarbures au Vanuatu (bassin de Port Sandwich, plateau et bassin de Torres).

B) Le potentiel pétrolier des îles Fidji

La majeure partie de l'activité de l'exploration pétrolière aux îles Fidji s'est concentrée sur deux bassins sédimentaires peu profonds, le bassin de Bligh Water (nord-ouest de Viti Levu) et celui de Bau Waters (Est de Viti Levu) (**Fig. 3b**). Depuis 1971, de nombreuses données de sismique réflexion multitraces ont été acquises dans ces deux bassins et 5 puits ont été forés, entre 1980 et 1982, sur l'île de Viti Levu et offshore. Les puits, tous secs, ont traversé des roches sédimentaires d'âge Miocène à Actuel, des séries volcanogènes anté-Oligocène, mais n'ont pas atteint l'horizon cible représenté par les calcaires peu profonds du Miocène inférieur à moyen. Johnson (1991; 1994) a interprété l'ensemble des données pétrolières acquises autour de l'île Viti Levu. L'épaisseur des séries sédimentaires post-Miocène

supérieur atteint 4 km dans le bassin de Bligh Water et 2 km dans le bassin de Bau Waters (**Fig. 3b**), mais l'épaisseur totale de ces séries reste inconnue. Selon Johnson (1991), aucune roche-mère ne peut être identifiée, ni dans les puits forés, ni à terre sur les îles de Viti Levu et Vanua Levu, tandis que pour Rodd (1993), des roches-mères d'âge Oligocène, Miocène et Pliocène seraient présentes sur l'île de Viti Levu. Des indices gazeux et des anomalies géochimiques en pentane ont été reconnues respectivement dans le bassin de Bau Waters (Horvitz, 1981) et les sédiments offshore du bassin de Bligh Water (Horvitz, 1979). Ces anomalies identifiées offshore suggéreraient le piégeage d'hydrocarbures gazeux à l'Est de Viti Levu et la possible génération d'hydrocarbures thermogéniques au nord de Viti Levu. Malgré le peu de données disponibles, les calcaires semblent représenter les réservoirs potentiels les plus probables. En raison des limites de résolution de la sismique, aucun piège à faciès de calcaires peu profonds du Miocène inférieur à moyen n'a pu être identifié dans les bassins offshore de Viti Levu. De nombreux pièges structuraux potentiels ont été identifiés, dans les séries Miocène supérieur à Actuel et au niveau des édifices récifaux Pliocènes présents dans la partie ouest du bassin de Bligh Water. La plupart des ces pièges potentiels est située sous de faibles profondeurs d'eau, entre 100 et 500 m (Johnson, 1994) et représenterait des prospects à explorer.

Le manque de données disponibles (notamment sur la nature et l'âge des séries sédimentaires) sur les bassins profonds de Suva (Sud de Viti Levu) (**Fig. 3b**), de Baravi (Sud-Ouest de Viti Levu) et sur les bassins situés autour de l'île de Vanua Levu et à proximité de la ride de Lau, ne permet pas d'en évaluer le potentiel pétrolier.

C) Le potentiel pétrolier des îles Salomon

Comme à Tonga et Fidji, des récifs d'âge Tertiaire et des pièges structuraux ont été identifiés sur les données de sismique réflexion multitraces des bassins offshore au large des îles Salomon. Par contre aucun indice d'hydrocarbures n'a été identifié. Le seul puits foré en 1975, situé à 150 km au nord-ouest des îles Shortland, a été sec. A l'heure actuelle, aucune roche-mère potentielle n'a été identifiée. Pourtant, les îles Salomon sont caractérisées par de nombreux bassins comblés par des séries sédimentaires atteignant 5000 m, certains de ces bassins présentant une profondeur inférieure à 1000 m. L'évaluation du potentiel pétrolier des îles Salomon ne pourra être réalisée que si de nouveaux levés sismiques détaillés et des données de puits sont mis en œuvre (Barclay, 1993). La SOPAC a entrepris dès 1993 le retraitement de 2 451 km de données de sismique multitraces acquises au niveau des bassins de Shortland, Russell, Indispensable, Malaita et Iron Bottom. Les résultats préliminaires de l'interprétation de ces données révèlent que les îles Salomon se divisent en 8 provinces pétrolières présentant 4 styles structuraux et stratigraphiques distincts et 3 types de réservoirs potentiels (Barclay, 1993).

Les résultats du programme SOPACMAPS I (IFREMER, 1994) réalisé en 1993, ont permis d'identifier des zones potentielles du point de vue des hydrocarbures au niveau de l'Iron Bottom Sound, de la zone Fatu O Moana et de la région Est Malaita.

III.3 Le potentiel pétrolier de la Nouvelle-Calédonie et de ses dépendances

Le potentiel pétrolier de la Nouvelle-Calédonie est fortement lié à l'origine de la "formation des basaltes", unité située sous la nappe des péridotites charriée sur le bâti calédonien à l'Eocène supérieur. Les controverses sur l'origine allochtone (Gonord, 1977) ou autochtone (Paris, 1981) de la "formation des basaltes" et sur le style structural qui a prédominé en Nouvelle-Calédonie, ont des conséquences directes sur le potentiel pétrolier de l'île et de ses dépendances. C'est essentiellement pour trancher entre ces deux hypothèses que de nouvelles campagnes de terrain (analyse structurale, prélèvements géochimiques,...) ont été menées en 1994 et 1995 par l'Institut Français du Pétrole (IFP) et la compagnie américaine Nouvelle Calédonie Energie SARL (NCESA). Le domaine offshore reste pratiquement inexploré, bien que le prolongement des bassins Tertiaires de la côte Ouest soit plus que probable au sein du lagon Ouest. Ces bassins s'ils étaient identifiés, présenteraient des conditions favorables en terme de conditions de dépôts, de réservoirs et de pièges structuraux.

III.3.1 Le contexte structural des bassins de la Côte Ouest

Des indices d'hydrocarbures liquides ou gazeux ont été découverts le long des bassins de la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie, en particulier au niveau des bassins de Bourail et de Nouméa-Bouloupari. Ces bassins sont les seuls à regrouper les trois critères favorables à une éventuelle concentration d'hydrocarbures: 1) ils possèdent des séries sédimentaires puissantes contenant les charbons du Sénonien (roche-mère potentielle); 2) ils ont été essentiellement structurés à l'Eocène terminal; 3) situés dans le domaine externe de l'orogène alpin, en position de bassins "d'avant-pays", ils n'ont pas été affectés par le métamorphisme haute pression/basse température lié à l'obduction des péridotites. De l'Eocène moyen à terminal, ces fossés profonds situés le long de la Côte Ouest de l'île sont comblés par

les dépôts volcanogènes et calcaires du flysch. Les zones hautes de l'île, telles que la chaîne Centrale et le paléoseuil de Moindou - Saint Vincent ont été transgressés (on lap) à partir des bassins remplis par les dépôts du flysch. Le haut structural de Moindou - Saint Vincent, orienté NW-SE, était bordé au nord-ouest par le bassin de Bourail et au sud-est par le bassin de Saint Vincent - Nouméa. Les dépôts du flysch, en partie syn-tectoniques, représentent la dernière phase d'activité des bassins avant l'orogène alpin. Ce dernier, synchrone du charriage de la nappe des péridotites sur le bâti calédonien, est responsable de la morphostructure actuelle de l'île. Le paléoseuil de Moindou Saint Vincent, constitué de greywackes d'âge Jurassico-Triasique, se comporte au cours de l'Eocène terminal-Oligocène, comme un bloc rigide qui se plisse sous les contraintes compressives. Ces plissements sont à l'origine des plongements, de l'anticlinal de Gouaro vers le nord-est dans le bassin de Bourail, et de l'anticlinal de l'Anse Longue vers le sud-est dans le bassin de Saint Vincent - Nouméa.

III.3.2 L'anticlinal de Gouaro

L'anticlinal de Gouaro orienté NW-SE se développe à la terminaison nord-ouest du paléorelief de Moindou-Saint Vincent, le long de la Côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie, à proximité de la commune de Bourail. Cette structure est unanimement reconnue comme la plus favorable du point de vue des potentialités en hydrocarbures. Elle a donc fait l'objet de deux sondages de reconnaissance réalisés de Mars 1954 à Avril 1955 par la "Société de Recherches et d'Exploitation Pétrolière en Nouvelle-Calédonie" (SREPNC). Les forages Gouaro1 (608m) et Gouaro2 (441m) ont révélés des indices d'huile et de gaz (à partir de 355 m à Gouaro 1 et de 153 m à Gouaro 2) (**Fig. 4**). L'origine de l'anticlinal de Gouaro a été et reste controversée malgré les récents travaux de terrain menés par Vially et Mascle (1994) et Blake (1995) dont nous détaillerons les résultats **Chapitre V.2**. La controverse porte sur l'origine (allochtone ou autochtone) de la "formation des basaltes" qui a des conséquences directes sur le potentiel pétrolier de l'anticlinal de Gouaro. Gonord (1977), d'après des données structurales et de chimisme des séries volcaniques de la "nappe" des basaltes, considère que cette dernière est intimement liée à la nappe des péridotites, qu'elle en constitue la couverture originelle diverticulée lors de la structuration Eocène. Sa position structurale serait donc, dans cette hypothèse, allochtone et son origine, de même que celle de la nappe des péridotites, serait à rechercher au nord-ouest. Dans cette hypothèse d'allochtonie importante de la nappe des basaltes, il est probable que le Sénonien à charbons (roche-mère potentielle), soit présent sous ces unités allochtones, augmentant le potentiel pétrolier de l'ensemble de la côte Ouest. Paris (1981) réfute en partie les arguments sur le chimisme océanique des basaltes. Dans son hypothèse d'autochtonie relative de la formation des basaltes, celle-ci serait l'équivalent latéral, localisé au sein d'un petit bassin subsident, de la formation du Sénonien à charbons (bassins de Bourail, Moindou et de Nouméa). Lors de la structuration Eocène, ce petit bassin aurait été inversé et se trouverait en position "para-autochtone" par rapport aux unités autochtones de la côte Ouest (môle de Moindou). L'extension des charbons Sénoniens qui constituent la meilleure roche-mère potentielle serait donc réduite aux bordures de ce bassin.

III.3.3 Les bassins offshore

Les données géophysiques recueillies dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie, vaste de 1 400 000 km², révèlent l'existence de bassins (Lord Howe, Fairway, Nouvelle-Calédonie, Loyauté) comblés par d'épaisses séries sédimentaires. En raison de la méconnaissance de la nature et de l'âge de ces séries sédimentaires faute de forages profonds, les roches-mères potentielles de cet environnement à priori propice à la génération d'hydrocarbures demeurent inconnues. Trop peu exploré, le potentiel pétrolier de ce domaine offshore qui couvre une superficie d'environ 1 000 000 km² n'a jamais pu être évalué.

Coleman (1993) souligne les similarités du régime tectonique ayant structuré les bassins de Nouvelle-Calédonie et de Los Angeles, respectivement formés sous contraintes décrochantes au Paléogène et au Néogène (Biddle, 1991). Selon Coleman, le bassin de Los Angeles serait le plus riche au monde en terme d'hydrocarbures contenus par volume de sédiment. Le bassin de Nouvelle-Calédonie présente d'importantes séries sédimentaires, une roche-mère probable identique aux bassins de la côte Ouest et de nombreux réservoirs potentiels. Seul l'âge plus ancien du bassin de Nouvelle-Calédonie pourrait avoir entraîné la destruction des réservoirs.

Selon Colletant (1993), dans le domaine offshore peu profond, les récifs coralliens probablement développés en Nouvelle-Calédonie dès le Trias-Jurassique et certainement durant le Crétacé supérieur, l'Eocène et le Miocène, représenteraient des réservoirs potentiels d'hydrocarbures. Selon cet auteur, la roche-mère potentielle consisterait en des argiles noires charbonneuses d'âge Jurassique (Chaîne

Centrale, Côte Ouest), Crétacé supérieur (partie ouest de la Chaîne Centrale, Côte Ouest), Paléocène-Eocène inférieur (Côte Ouest et zone septentrionale).

III.4 Les unités morphostructurales de la zone économique de Nouvelle-Calédonie

La Zone Economique Exclusive de Nouvelle-Calédonie est dominée, d'Ouest en Est (**Fig. 5**), par les bassins océaniques de la mer de Tasman, de Fairway, de Nouvelle-Calédonie, et des Loyauté, et par une succession de rides (Lord Howe, Fairway, Norfolk, Loyauté) encadrant ces bassins et dont l'origine et la nature sont variables.

III.4.1 Les unités morphostructurales de la partie occidentale de la ZEE

A - Le plateau des Chesterfield

Les Iles Chesterfield ont fait l'objet d'une couverture aéromagnétique réalisée en Décembre 1965. Le maître d'œuvre était la Compagnie Française des Pétroles (CFP). La zone étudiée couvre approximativement un triangle ayant pour sommet la pointe Nord de la Nouvelle-Calédonie (Koumac) et pour bases, l'îlot Bellona et les îles Chesterfield. L'avion a enregistré 6902 km de profils magnétiques à une altitude barométrique constante de 1500 pieds (460 m). Cette étude n'a pas donné de résultats majeurs.

Les données marines révèlent, dans la partie occidentale de la Zone Economique, la présence d'îles et de hauts-fonds correspondant au plateau des Chesterfield et au banc de Fairway-Lansdowne. Le plateau des Chesterfield, centré sur le méridien 159°E, est une structure massive d'environ 16000 km² située à la terminaison Nord de la ride de Lord Howe. Il est caractérisé par des profondeurs variant entre 45 et 80m (Missegue et al., 1992), avec le plateau des Chesterfield au Nord et le plateau de Bellona au Sud. Le plateau des îles Chesterfield, qui a fait l'objet d'une étude géophysique détaillée (Missegue et Collot, 1987) résulte de la coalescence de plusieurs monts sous-marins. Le plateau est constitué d'édifices volcaniques recouverts de constructions coralliennes. Un volcanisme intraplaque associé au fonctionnement d'un point chaud type "hot spot", aurait généré la mise en place de ces édifices lors de la migration de la plaque Australienne vers le nord, liée à l'activité de la dorsale Antarctique à l'Eocène moyen (Missegue et Collot, 1987).

Intérêt pétrolier

La structure du plateau des Chesterfield reste hypothétique car la sismique réflexion est sourde dans cette zone. La dalle corallienne peu profonde et peut être également le volcanisme qui est important, renvoient la plupart de l'énergie émise par la source. Selon Vially et Mascle (1994), le raccord entre le bassin de la mer de Tasman (2500 m de profondeur) et le plateau des Chesterfield (sub-affleurant) s'effectuerait par des failles normales à regard ouest. Il n'est pas possible de préciser si les séries sédimentaires du bassin de la mer de Tasman se poursuivent sous le plateau des Chesterfield. Le profil sismique WNC 118 de la campagne "Ouest Nouvelle-Calédonie" (WNC80 à bord du Résolution) du Comité d'Etudes Pétrolières Marines (CEPM) recoupe le flanc sud-ouest du plateau des Chesterfield. Ce profil révèle l'existence d'un bloc basculé vers l'est surmonté d'une série sédimentaire hémipélagique Néogène qui se développe sur environ 2500m d'épaisseur, sous une tranche d'eau comprise entre 1800 et 2100m. La présence du bloc basculé traduirait un phénomène d'ouverture océanique ayant débuté par un rifting (bombement puis distension intracontinentale) suivi d'un épisode d'expansion océanique, et pourrait correspondre à une phase tardive de l'expansion de la mer de Tasman (Guignard et Ravenne, 1982). Bien que la profondeur d'eau soit trop importante pour la prospection, il apparaît nécessaire d'effectuer un relevé bathymétrique et sismique détaillé afin de rechercher les éventuelles extensions et fermetures de ce piège structural.

B - L'ensemble "bassin et ride" de Lord Howe

B.1) Le bassin de Lord Howe

De profondeur moyenne 2000 m, le bassin de Lord Howe s'étend sur 800km selon une direction sub-méridienne. Il est limité à l'ouest par le plateau et la chaîne de guyots des Chesterfield, à l'est par le banc de Lansdowne et la ride de Lord Howe. Le bassin est caractérisé par une topographie plane et un pendage vers l'ouest entre le plateau des Chesterfield et le banc de Lansdowne (Launay et al., 1979). Trois séries sédimentaires ont été reconnues, séparées par des discordances stratigraphiques. La première discordance est datée par les forages du Leg DSDP 21 (Burns, Andrews et al., 1973) et par les phénomènes tectoniques connus à terre (Lillie et Brothers, 1970) à la limite Eocène-Oligocène. La deuxième discordance correspondrait à un niveau Crétacé supérieur.

Intérêt pétrolier

La nature du substratum de ce bassin est contestée. Il pourrait s'agir d'une croûte continentale amincie ou d'une croûte océanique franche. Selon Vially et Mascle (1994), le raccord entre le bassin de Lord

Howe et le plateau des Chesterfield est abrupt, avec la présence d'une faille normale à regard Est dont le rejet pourrait être kilométrique. L'incertitude demeure quant à l'éventuelle extension des séries sédimentaires du bassin sous le plateau des Chesterfield.

B.2) La ride de Lord Howe

La ride de Lord Howe, limitée au nord par le plateau des Chesterfield, se prolonge vers le sud sur plus de 2000km, jusqu'au nord-ouest de la Nouvelle-Zélande. Elle est encadrée à l'ouest par le bassin de Lord Howe, et à l'est par le bassin de Fairway. D'orientation générale N160°E, la ride de Lord Howe se rétrécit vers le nord et rejoint au nord de 21°S le banc de Lansdowne allongé N135°E. Entre 21° et 22°S, elle correspond à un segment orienté N140°E d'environ 40 km de large, sur lequel existent des pointements volcaniques atteignant moins de 500 m de profondeur et dont certains culminent vers -60 m (Mignot, 1984). A 22°S, la ride est interrompue et apparaît décalée en dextre le long d'un accident NE-SW (Lafoy et al., 1994a). Au sud de 22°S, la ride de Lord Howe est massive et culmine vers 600-1000 m de profondeur à la faveur de pointement volcanique. Le socle de la ride de Lord Howe, probablement Jurassique et anté-Jurassique (forage JOIDES 208, van der Lingen et al., 1973 ; Leg. 90, Kennett and von der Borch, 1985) est considéré comme appartenant à un fragment détaché du continent Australien (Shor et al., 1971; Woodward et Hunt, 1971). La bordure occidentale de la ride est soulignée par un alignement de guyots nés de l'activité d'un point chaud (Morgan, 1972; Dubois et al., 1974). Sur le sommet de la ride de Lord Howe, une succession d'écaillés séparées par des chevauchements à vergence ouest (Lafoy et al., 1994a) a été mise en évidence (**Fig. 6**). Cet épisode compressif qui affecte l'ensemble "partie nord de la ride de Lord Howe-bassin de Fairway-ride de Fairway", est daté de l'Eocène terminal-Oligocène basal par corrélation avec les forages DSDP (Burns, Andrews et al., 1973; Kennett et von der Borch, 1985). Cet épisode compressif est interprété (Lafoy et al., 1994a) comme contemporain du charriage de l'ophiolite calédonienne.

Intérêt pétrolier

L'interprétation des profils sismiques de la campagne Ouest Nouvelle-Calédonie (cf. **Chapitre IV.1.8.1**) suggère l'existence de phénomènes tectoniques antérieurs à la discordance Eocène-Oligocène, à l'origine du soulèvement de la zone haute de Néréus révélé par une cuesta d'érosion (**Fig. 7**). Cette érosion serait due à des courants océaniques générés lors de l'ouverture de la mer de Tasman. Cette ouverture se serait produite le long de la bordure occidentale de la ride de Lord Howe. Selon Jongsma et Mutter (1978), la bordure occidentale de la ride de Lord Howe présenterait un intérêt pétrolier tout particulier de par l'existence d'un paléo-rift qui pourrait représenter le témoin de la vallée axiale de la mer de Tasman.

C - L'ensemble "bassin et ride" de Fairway" et le banc de Lansdowne

L'ensemble "bassin et ride" de Fairway, orienté nord-ouest - sud-est sur 600km de long, est encadré par les bassins de Lord Howe et de Nouvelle-Calédonie. Le plateau de Lansdowne correspond à la partie sommitale de la ride de Fairway qui sépare les bassins de Fairway et de Nouvelle-Calédonie.

C.1) Le bassin de Fairway

Encadré par la ride de Lord Howe à l'ouest et la ride de Fairway à l'est, le bassin de Fairway de direction NW-SE s'élargit et s'approfondit régulièrement vers le sud-est. Large de 60 km et profond de 750 m à 21°S, il atteint 150 km de largeur et 2750m de profondeur à 24°S. A sa terminaison sud, le bassin est bordée par un talus N-S qui le sépare du fond plat à 3500 m du bassin de Nouvelle-Calédonie. Le socle du bassin de Fairway, marqué par un réflecteur très diffractant (croûte océanique?) est surmonté par une épaisseur sédimentaire pouvant atteindre 2 à 3km de puissance (Ravenne et al., 1977, 1982). Des accidents transverses SW-NE ont été mis en évidence (Mignot, 1984; Lafoy et al., 1994a) et sont interprétés comme les failles transformantes d'un système d'accrétion situé au sud du banc de Lansdowne et caractérisé par un ouverture "en ciseaux" (éventail fermé au nord) (Mignot, 1984). L'accrétion au sein du bassin de Fairway débute dès le Crétacé inférieur. L'ouverture du bassin provoque la scission de la ride de Lord Howe et l'individualisation de la ride orientale de Fairway. L'ouverture le long de cette marge orientale en distension, se traduit par la formation de blocs basculés. Au Crétacé terminal se produit un blocage de l'ouverture du bassin de Fairway. On assiste alors à un saut d'axe vers l'est, l'accrétion prenant place au niveau du bassin de Nouvelle-Calédonie (Mignot, 1984). Ce saut d'axe est synchrone de la migration, vers l'ouest, du système d'accrétion de la mer de Tasman. Le parallélisme des failles transformantes des bassins de la mer de Tasman et de Fairway suggère la contemporanéité de fonctionnement des deux systèmes de rift ainsi qu'une ouverture à partir d'un même pôle de rotation.

Intérêt pétrolier

L'ouverture le long de la marge orientale de la ride de Lord Howe a pour conséquence l'apparition de blocs basculés, la dorsale d'accrétion du bassin de Fairway étant découpée par des accidents NE-SW. Le prolongement du bassin de Fairway vers le nord, sous le banc de Lansdowne reste mal connu en raison d'un maillage sismique insuffisant.

C.2) La ride de Fairway

Orientée N130°E sur 600 km, la ride de Fairway est, contrairement à la ride de Lord Howe et au bassin de Fairway, de plus en plus développée vers le nord-ouest. Elle culmine au nord entre 20°S et 20°45'S, où elle est marquée par le banc de Lansdowne (150 km de long, 50 km de largeur maximum) comprenant à l'extrême nord-ouest le récif Néréus. La ride de Fairway se prolonge au sud-est du banc de Lansdowne en étant décalée vers l'est. Vers le SE, la ride s'ennoie progressivement et s'individualise de la ride de Lord Howe de direction sub-méridienne, les deux rides encadrant le bassin de Fairway. La ride de Fairway s'approfondit brutalement au sud de 22°30'S (2200-2250 m) où elle subit deux décalages dextres majeurs à 22°30'S et 23°30'S le long d'accidents transverses N50°-60°E (Lafoy et al., 1994a). Cette ride serait d'origine volcanique (Ravenne et al., 1977; Lafoy et al., 1994a) et représenterait le bombement de la plaque Australienne subductée sous la Nouvelle-Calédonie dans l'hypothèse d'une zone de subduction fossile à vergence nord-est (Dubois et al., 1974). La relation structurale de la ride de Fairway, équivalent nord de la ride volcanique Ouest-Norfolk a été précisée (Ravenne et de Broin, 1975; Ravenne et al., 1977; Mignot, 1984; Lafoy et al., 1994a).

L'épisode compressif, daté de l'Eocène terminal-Oligocène basal, qui affecte l'ensemble "ride de Fairway-bassin de Fairway-partie nord de la ride de Lord Howe", se manifeste par la surrection de la ride de Fairway et par des déformations au sein du bassin de Fairway (Lafoy et al., 1994a). Cette compression s'accompagne du jeu d'accidents transverses orientés N50-60°E, de même orientation que les directions transformantes associées à l'étirement de la marge australienne et l'ouverture de la mer de Tasman au Crétacé supérieur-Paléocène.

Intérêt pétrolier

L'axe de la ride de Fairway se redresse à son extrémité nord-ouest où elle devient coalescente avec celle de Lord Howe. La ride de Fairway est recouverte d'une dalle corallienne sub-affleurante au niveau des bancs de Néréus et de Lansdowne. La sismique réflexion levée sur la ride a mis en évidence une dalle corallienne qui oblitère les structures sous-jacentes. Aux extrémités septentrionales des rides de Fairway et de Lord Howe, Mignot (1984) identifie une discordance érosive (**Fig. 7**), séparant une série antéstructuration d'une série poststructuration (Oligocène à Actuel), suggérant que la structuration de la ride de Fairway ne résulte pas d'une simple extension. Le raccord entre la ride de Fairway et la bassin de Nouvelle-Calédonie s'effectue par une terrasse peu profonde (1500 m) caractérisée par une série antéstructuration épaisse comparable aux séquences sédimentaires présentes dans le bassin et sur la ride de Fairway. En retraçant le profil AUSTRADEC 105 qui recoupe le platier corallien de la ride de Fairway, Vially et Mascle (1994) mettent en évidence des fantômes de réflecteurs, suggérant l'existence de structures sous-jacentes qui, selon ces mêmes auteurs, pourraient être mieux définies par un levé sismique multitraces petit-fond et un traitement spécifique.

C.3) Le banc de Lansdowne

Le banc de Lansdowne forme une cuvette de 100 m de profondeur bordée par une barrière de corail immergée par 50 m (Mignot, 1984). Le banc de Lansdowne présente une couverture sédimentaire d'environ 2 secondes temps-double (s.t.d.), épaisseur importante pour de faibles profondeurs d'eau et représente donc une cible pétrolière potentielle. La structure sédimentaire du banc correspondrait au prolongement du bassin de Fairway soulevé à son extrémité nord.

L'ensemble "Chesterfield-Lansdowne-Fairway" sera reconnu, dans le cadre du programme ZoNéCo, lors de la campagne ZoNéCo 4 programmée en Septembre 1996 à bord du N.O. L'ATALANTE (**Fig. 12**). L'interprétation des données bathymétriques (multifaisceaux) et géophysiques (sismique réflexion 6 traces, magnétisme, gravimétrie) de la campagne ZoNéCo 4 fournira le cadre structural de l'ensemble "Chesterfield-Lansdowne-Fairway" pour le projet FADESE, transect sismique multitraces entre l'Australie et Fidji (**Chapitre VI.3**).

D - Le bassin de Nouvelle-Calédonie

Le bassin se développe à l'ouest de la Nouvelle-Calédonie, au pied de la marge occidentale de la ride de Norfolk. De forme allongée et à fond plat, le bassin atteint une profondeur maximum de 3600m. De direction NW-SE au nord de 23°S et N-S au sud de cette latitude, le bassin de Nouvelle-Calédonie s'évase vers le nord (180km à 20°S), où il atteint une profondeur maximale de 3750m à 20°30'S en

s'orientant WNW-ESE. Le bassin se ferme au nord par un seuil orienté SW-NE qui relie les Chesterfield aux récifs d'Entrecasteaux. Ce seuil correspondrait aux failles transformantes associées aux ouvertures des bassins de Fairway et de Nouvelle-Calédonie (Mignot, 1984). L'origine de ce seuil est liée au soulèvement de la partie nord de la ride de Lord Howe. Ce soulèvement est provoqué par le jeu d'une faille qui individualise une province nord où s'ouvriront les bassins Nord d'Entrecasteaux et de la mer du Corail (Lapouille, 1982), d'une province sud formée des rides de Lord Howe, Fairway et Norfolk. Selon Dubois et al. (1974), les profils sismiques révèlent, le long de la bordure orientale du bassin, au pied de la marge Ouest calédonienne, l'existence d'une zone de subduction fossile à vergence Est.

Intérêt pétrolier

Ce bassin, le plus important de tout l'offshore calédonien, a fait l'objet d'un forage océanique profond. Le forage Joides 206 (Leg 21, Burns, Andrews et al., 1973; van der Lingen et al., 1973) implanté au sud du bassin (**Fig. 1**), permet de dater la série sédimentaire du Paléocène moyen à l'actuel. L'ouverture du bassin se serait produite du Crétacé au Paléocène (Mignot, 1984). L'épaisseur des séries sédimentaires augmente régulièrement vers l'Est pour atteindre leur maximum (environ 7000 m) au pied du tombant du récif barrière (Dubois et al., 1974; Launay et al., 1979). La totalité des profils de sismique multitraces recoupant le bassin de Nouvelle-Calédonie s'arrête au niveau du tombant du récif barrière. Le domaine "lagon" est en effet sous-exploré bien qu'il représente la zone clé du raccord entre la croûte océanique du bassin et le môle de Nouvelle-Calédonie d'origine continentale. Deux interprétations sont proposées dans la bibliographie: 1) la Nouvelle-Calédonie est bordée par une faille normale à regard Ouest qui limite le domaine continental de Nouvelle-Calédonie. Dans cette hypothèse, le front de la déformation compressive Eocène se situerait dans le lagon; 2) le raccord entre la ride et le bassin de Nouvelle-Calédonie s'effectue le long d'un paléo-plan de subduction Eocène (Régnier, 1988), la croûte océanique du bassin passant sous la Nouvelle-Calédonie. Le môle continental calédonien aurait été charrié vers l'ouest suite au contrecoup de la phase d'obduction des péridotites (Rigolot et Pelletier, 1988).

Le bassin de Nouvelle-Calédonie, structuré par un régime tectonique comparable à celui du bassin de Los Angeles, le plus riche au monde en terme d'hydrocarbures contenus par volume de sédiment (Coleman, 1993), présente d'importantes séries sédimentaires, une roche-mère d'âge probable Crétacé supérieur et de nombreux réservoirs potentiels.

III.4.2 Les unités morphostructurales de la partie orientale de la ZEE

La partie orientale de la Zone Economique Exclusive de Nouvelle-Calédonie est dominée par trois structures parallèles et sigmoïdes, orientées NW-SE au nord de 22°30'S et N-S au sud de cette latitude (**Fig. 5**). On y distingue, d'ouest en est, l'île de Nouvelle-Calédonie, partie émergée de la ride de Norfolk affectée à l'Eocène terminal par le charriage de l'ophiolite calédonienne (Avias, 1967; Paris, 1981), le bassin des Loyauté, et la ride des Loyauté bordée à l'Est par le bassin Nord-Loyauté.

La partie orientale de la Zone Economique a été reconnue, dans le cadre du programme ZoNéCo, lors des campagnes ZoNéCo 1 (1993) et ZoNéCo 2 (1994) du N.O. L'ATALANTE (**Fig. 12**), qui seront complétées par la campagne ZoNéCo 3 programmée sur ce même navire en Août 1996.

A) La ride de Norfolk

Cette ride sigmoïde se suit sur plus de 3500 km depuis la zone d'Entrecasteaux jusqu'à la pointe nord de la Nouvelle-Zélande. Cette structure en grande partie immergée correspond à une lanière étroite (100 km en moyenne) de croûte légère, d'épaisseur et de nature variable. La partie septentrionale émergée de la ride constitue l'île de Nouvelle-Calédonie et ses dépendances (île des Pins au sud et îles Bélep au nord), dont la structure et l'histoire géologique sont relativement bien connues. Les prolongements immergés nord (récifs d'Entrecasteaux, Grand Passage) et sud de la ride de Norfolk ne sont connus que de façon fragmentaire par géophysique et par quelques dragages ou sondages.

A.1) La zone du Grand Passage

La ride immergée qui constitue le prolongement Nord de la Nouvelle-Calédonie est bordée jusqu'à son extrémité par un récif barrière qui délimite un lagon dont la profondeur ne dépasse pas quelques dizaines de mètres. Le Grand Passage, centré sur 18°50'S et 163°15'E, se situe au Nord de la Grande Terre, au sein du lagon Nord-Calédonien, au Sud de l'alignement des atolls de la Surprise et Pelotas (**Fig. 5**). Bitoun et Récy (1982), décrivent la région du Grand Passage comme une zone de fracture orientée E-W, dont les fonds atteignent 1.500 m de profondeur. Ces mêmes auteurs constatent que le relief et la tectonique sont plus accusés dans le Sud du Grand Passage que dans sa partie nord. Du point de vue structural, Bitoun et Récy (1982) décrivent la région du Grand Passage comme une succession de horsts et grabens, les grabens étant remplis par deux formations sédimentaires régulièrement litées et tectonisées. Ils signalent d'autre part, l'absence d'anomalie magnétique de forte amplitude sur les pointements des horsts et

interprètent la phase de tectonique plicative comme étant contemporaine de la phase orogénique Eocène supérieur de Nouvelle-Calédonie (Paris, 1981). Les résultats de la campagne ZoNéCo 2 (Lafay et al., 1994b; 1995b; travaux du Groupe ZoNéCo, 1995) ont permis de confirmer dans la zone du Grand Passage, la faible profondeur d'eau (seuil oriental culminant à 185 m), la puissance des séries sédimentaires (1 s.t.d.) qui caractérisent le bassin de structure antiforme enfoui sous le glacis occidental (**Fig. 8**). Selon ces résultats, le bassin sédimentaire structuré lors de phases distensives, aurait été repris en compression, probablement lors du charriage des ophiolites sur le bâti calédonien à l'Eocène terminal.

Intérêt pétrolier

Durant la campagne de sismique multitraces pétrolière WNC80 (Janvier 1981 à bord du navire Resolution de l'I.F.P.) environ 3.000 km de sismique 24 traces ont été enregistrés. Le profil WNC 117 recoupe le Grand Passage et révèle (Guignard et Ravenne, 1982) un bassin sédimentaire médian, de superficie moyenne (2500km²), structuré en antiforme et caractérisé par un important taux de remplissage (2000-3000m). Recouverte par une faible tranche d'eau variant entre 525 et 1000m, cette zone plissée, tectonisée et soulignée par une anomalie gravimétrique négative, témoignerait de contraintes compressives associées au charriage des nappes de péridotites et pourrait correspondre au prolongement nord du bassin sédimentaire Crétacé. Cependant, ce profil de sismique multitraces demeure isolé, ce qui ne permet, ni de contraindre la direction structurale du bassin afin de mieux cerner son extension et la géométrie de ses sutures, ni d'appréhender l'existence d'autres structures semblables, sous des tranches d'eau éventuellement moins importantes. En retraçant le profil AUSTRADEC 105, Vially et Mascle (1994) mettent en évidence, au niveau du raccord entre le bassin de Nouvelle-Calédonie et le Grand Passage, l'existence de bassins sédimentaires importants. Ces bassins, dont certains sont caractérisés par un remplissage sédimentaire probablement post-Eocène supérieur de plus de 3 km de puissance, seraient le résultat de structures distensives reprises en compression (Vially et Mascle, 1994). La zone située entre la pointe nord de la Grande Terre et les récifs d'Entrecasteaux (Coleman, 1993) et la région du Grand Passage en particulier (Guignard et Ravenne, 1982) mériteraient une étude détaillée à l'aide d'un maillage sismique multitraces serré.

A.2) L'île de Nouvelle-Calédonie

L'île de Nouvelle-Calédonie est constituée par quatre principales unités structurales (Paris, 1981) (**Fig. 9**):

- 1) le noyau axial de la Grande Terre, composé de formations volcanosédimentaires et sédimentaires anté-Permien à Jurassique, recoupées par l'émission de roches volcaniques et plutoniques ayant un chimisme compatible avec un volcanisme de marge continentale active (Paris, 1981). Ces sédiments sont ensuite intensément plissés lors d'une phase orogénique majeure post-Jurassique et anté-Sénonienne. C'est à cette époque que s'édifie un premier arc métamorphique de haute pression;
- 2) la nappe ophiolitique (Avias, 1967) représentée par des roches ultrabasiques. La continuité de cette nappe (Dewey, 1976; Prinzhofer et al., 1980) avec la structure profonde du bassin des Loyauté à croûte océanique affectée d'un pendage de 118 vers le nord-est (Collot et al., 1982; Pontoise et al., 1982) serait liée à l'obduction, à l'Eocène supérieur (38 Ma) de l'ensemble ophiolitique sur le bâti Calédonien. Le charriage se serait produit du nord vers le sud, à partir de la côte est de la Nouvelle-Calédonie (Paris et al., 1979). Les péridotites représentent les restes d'une série ophiolitique qui recouvrait l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie, ainsi qu'en témoignent les klippes de la chaîne centrale. Seuls les mécanismes de mise en place de la nappe, à partir d'une zone de subduction (intra-océanique bloquée) ou d'une transformante à composante convergente restent controversés;
- 3) la ceinture métamorphique de haute pression de la partie septentrionale du Territoire, caractérisée par un métamorphisme fin Eocène de type Haute Pression/Basse Température, prograde vers le nord-est (Routhier, 1953; Brothers et Blake, 1973; Briggs et al., 1978);
- 4) le complexe basaltique de la côte ouest, caractérisé par l'intercalation de laves calco-alcalines avec des sédiments Eocène moyen. Rappelons que l'origine de la "formation" des basaltes reste controversée. Si l'on opte pour l'autochtonie (Routhier, 1953; Paris, 1981; Maurizot et al., 1985), les basaltes auraient été générés "in situ", et se seraient épanchés au sein de bassins sédimentaires Crétacé terminal à Eocène formés après l'orogénèse Rangitata (phase néo-Cimmérienne). Ils auraient ensuite été portés à l'affleurement lors de l'obduction de la nappe ophiolitique à l'Eocène terminal. Si l'on privilégie l'origine allochtone (Gonord, 1977), la nappe des basaltes, partie sommitale de la nappe des péridotites (Guillon, 1975), ne correspondrait alors plus à l'équivalent latéral de la formation des charbons. Elle reposerait, par l'intermédiaire d'un contact tectonique majeur, sur un Crétacé sédimentaire (Vially et Mascle, 1994).

Nous ne relaterons pas ici l'histoire géologique de la Nouvelle-Calédonie détaillée par Paris (1981). En résumé, cette histoire procède de deux cycles distincts également identifiés en Nouvelle-Zélande. Le premier cycle, du Paléozoïque supérieur au Crétacé correspond à la formation et au fonctionnement d'un

arc volcanique intra-océanique et son accrétion à la marge orientale du Gondwana. Le second cycle débute au Crétacé supérieur et culmine à l'Eocène supérieur avec la mise en place de la nappe ophiolitique qui constitue l'élément le plus caractéristique de l'île (Avias, 1967; Paris et al, 1979; Collot et al, 1987). On distingue les unités anté-sénoniennes des unités post-sénoniennes représentatives d'événements distincts (Cluzel et al., 1994). L'évolution post-sénonienne correspond à la dispersion des éléments de l'ensemble anté-sénonien au Paléocène, lors de l'ouverture des bassins marginaux de la mer de Tasman, de Nouvelle-Calédonie et des Loyauté. Cette dispersion est suivie d'une nouvelle accrétion lorsque ces microblochs entrent dans la zone de subduction Eocène des Loyauté.

Potentiel pétrolier

Le potentiel pétrolier de la Grande Terre a été décrit au **Chapitre III.3**. Les résultats des récentes campagnes de terrain réalisées au niveau des bassins de la Côte Ouest et de l'anticlinal de Gouaro sont présentés **Chapitre V.2**.

Au niveau du raccord entre la marge occidentale de l'île et le bassin de Nouvelle-Calédonie, deux hypothèses sont proposées qui influent sur le potentiel pétrolier de la zone charnière "île-lagon": 1) l'origine distensive, où le raccord entre le bâti et le bassin de Nouvelle-Calédonie s'effectuerait par une faille normale à regard Ouest, le front de la déformation compressive Eocène devant se poursuivre dans le lagon; 2) l'origine compressive, où le raccord ride-bassin s'effectuerait le long d'un plan de subduction fossile Eocène (Régner, 1988), le môle continental Calédonien étant charrié vers l'ouest lors de l'orogène Eocène.

A.3) Le segment méridional de la ride de Norfolk

Les données gravimétriques et les profils de sismique réfraction (Shor et al, 1971) ont montré que la ride de Norfolk correspond à une croûte de type continental amincie (20-25 km) surmontée d'une couverture sédimentaire pouvant atteindre localement une puissance de 3000 m (Dupont et al, 1975). Les dragages réalisés sur la ride le long de la bordure sud-ouest du bassin des Loyauté ont rencontré des tholélites semblables à celles de l'unité de Poya (basaltes de la côte ouest) et identiquement marquées par un événement thermique daté par la méthode K-Ar à 38,5 Ma (Guillon et Gonord, 1972). La présence de cette unité, dont l'âge Crétacé supérieur est maintenant bien établi à terre, si elle est confirmée, donne un éclairage nouveau à l'ampleur de l'obduction Tertiaire le long de la ride de Norfolk/Nouvelle-Calédonie. Les prélèvements ont également permis d'identifier un volcanisme intraplaque d'âge Miocène inférieur (Daniel et al, 1976; Rigolot, 1989)

Intérêt pétrolier

Récemment, l'Institute of Geological & Nuclear Sciences (IGNS) de Nouvelle-Zélande a analysé un échantillon de roche prélevé lors de la campagne GEORSTOM III Sud (1975) sur la ride de Norfolk vers 31°53'S-168°17'E sur le flanc oriental du haut-fond situé au sud de l'île de Norfolk. Selon Herzer (1996, correspondance), cet échantillon, prélevé dans la ZEE Australienne à environ 500km au nord-ouest de l'île Nord de la Nouvelle-Zélande, correspond à une argile noire sulfureuse d'âge Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien), et contient des traces d'huile. D'après l'IGNS, le contexte géologique du site de dragage est similaire à celui du bassin de Taranaki en Nouvelle-Zélande, champ pétrolier important produisant huile et gaz (**Chapitre III.2.1**). Il existerait donc des similitudes entre la nature et l'âge de la roche-mère du bassin de Taranaki et de la ride de Norfolk, et probablement du bassin de Nouvelle-Calédonie et de la côte Ouest calédonienne si la roche-mère y est identifiée (Vially et Mascle, 1994).

B) Le bassin des Loyauté

Ce bassin à fond plat, de plus de 2000 m de profondeur au large de la côte Est-Calédonienne, en est séparé par des fractures d'extension au rejet important (Paris, 1981; Bitoun et Récy, 1982). L'épaisseur des séries sédimentaires post-oligocènes du bassin dépasse 6000 m au Sud de la Nouvelle-Calédonie et décroît vers le Nord (Dubois et al, 1974; Ravenne et al., 1982). Les données géophysiques situent la discontinuité de Mohorovicic à 17 km de profondeur dans le bassin et à 24 km sous la chaîne des Loyauté (Collot et al., 1982). L'horizon sismique identifié dans la partie sud-ouest du profil AUS114, avec un pendage moyen de 11° vers le nord-est, est interprété comme le prolongement des péridotites connues à terre (Pontoise et al., 1982). Au Nord du bassin des Loyauté, Weissel et al. (1977) identifient des anomalies magnétiques orientées ENE-WSW qui indiqueraient un âge de formation Eocène pour le bassin dont le socle océanique serait contemporain de celui du bassin Nord-Loyauté (Weissel et al., 1977; Lapouille, 1982).

L'analyse des données des campagnes ZoNéCo (Lafay et al., 1994b, 1995, 1996) permet de mettre en évidence la morphologie dissymétrique du bassin des Loyauté de part et d'autre de la zone de collision "ride des Loyauté-arc des Nouvelles-Hébrides" centrée à 22°S-169°E. Au nord de cette zone, le bassin

des Loyauté est caractérisé par des remontées de socle acoustique et par une structuration longitudinale différente de part et d'autre d'un seuil structural orienté SW-NE et centré à 20°40'S. Au nord du seuil, le bassin, orienté N135°E, de profondeur variant entre 3000 et 3700 m, présente une épaisseur sédimentaire inférieure à 2 s.t.d. Au sud du seuil, le bassin, orienté N125°E et profond de 2200 m, le remplissage sédimentaire atteint 2,5 s.t.d. A 20°S, une faille de direction WSW-ENE affecte le bassin des Loyauté qui s'approfondit brusquement vers le nord. Cet accident transverse à composante décrochante dextre est interprété comme résultant des premiers effets de la collision avec l'arc des Nouvelles-Hébrides. Les effets de la collision se manifesteraient par la fracturation du système Loyauté (bassin et ride) à 20°S et par le soulèvement du bassin des Loyauté (Lafay et al., 1995b). Au sud de la zone de collision "Loyauté-Nouvelles-Hébrides", la partie méridionale du bassin des Loyauté, de direction N160°E, est caractérisée par une topographie peu accidentée et par des profondeurs comprises entre 2000 et 2500 m. Au sud d'un linéament WSW-ENE centré vers 24°10'S, le bassin s'approfondit et se scinde en deux dépressions NNW-SSE profondes de 2500m (Lafay et al., 1995a). Bien que la sismicité superficielle n'indique que des mouvements en faille normale associés à la flexure de la plaque plongeante (Monzier, 1993), la bordure orientale de la plaque Australienne est découpée par des décrochements senestres WSW-ENE (Lafay et al., 1995a, 1996). Ces décrochements, parallèles au mouvement de convergence des plaques Australienne et Pacifique, et qui affectent l'ensemble "ride de Norfolk - bassin et ride des Loyauté", sont interprétés comme résultant de la collision "Loyauté - Nouvelles-Hébrides".

Intérêt pétrolier

La croûte océanique du bassin des Loyauté a été basculée, tectonisée, et a subi une transformation intense lors de l'obduction sur le môle calédonien à l'Eocène terminal et des phases postérieures de réajustement. Le bassin des Loyauté présente, sous des profondeurs d'eau variant entre 1500 et 3500m, un important taux de remplissage sédimentaire, qui atteint 6000m au sud-est de la Nouvelle-Calédonie, au pied des îles Loyauté. Durant le remplissage du bassin, les dépôts-centres auraient progressivement migré depuis l'Est vers l'Ouest (Tisseau, 1979). Outre la profondeur d'eau relativement importante, l'intérêt pétrolier semble diminué du fait du manque de structuration des séries post-Oligocène.

C) La ride des Loyauté

La ride des Loyauté, longue de près de 1000 km, est caractérisée vers 22°S par une virgation convexe vers l'Est. Les îles des Loyauté sont constituées d'un substratum crustal de nature encore indéterminée, épais d'environ 25 km (Collot et al., 1982) portant un alignement d'édifices volcaniques. Les appareils volcaniques sont surmontés de plates-formes carbonatées Miocènes couronnées de formations récifales édifiées au Pliocène, puis soulevées au Pléistocène (Chevalier, 1968). Le segment nord de la ride, massif et bien enraciné, reste mal connu et son histoire est probablement plus ancienne et plus complexe que décrite jusqu'à maintenant. Orienté NW-SE, il comporte les seuls affleurements connus, limités à l'île de Maré, et constitués de dolérites alcalines intraplaques datées à 9-11 Ma par la méthode K-Ar (Baubron et al., 1976). Le segment sud, orienté nord-sud, plus étroit et moins volumineux, est de nature inconnue. Depuis le Pléistocène, le bombement de la lithosphère Australienne à l'approche de la zone de subduction des Nouvelles-Hébrides provoque la surrection des îles Loyauté (Dubois et al., 1974).

L'analyse des données des campagnes ZoNéCo 1 (1993) et ZoNéCo 2 (1994) permet de mettre en évidence la structuration longitudinale en horsts et grabens de la ride des Loyauté. Au nord de la zone de collision "Loyauté - Nouvelles-Hébrides", le segment septentrional de la ride des Loyauté et son prolongement nord peuvent être divisés de part et d'autre de 20°10'S en: 1) un segment nord orienté N135°E, caractérisé par des guyots basculés vers l'est et limités au nord et au sud par des failles WSW-ENE (Lafay et al., 1995b; 1996); 2) un segment sud orienté N125°E qui, comme le segment nord, présente un pendage vers l'est et est localement affecté par des failles WSW-ENE. Les directions WSW-ENE qui affectent la ride des Loyauté correspondent soit à des failles à rejet vertical limitant les guyots, soit à des décrochements qui décalent la ride en senestre (à 19°20'S et 20°15'S) ou en dextre à 20°S (Lafay et al., 1995b). A cette latitude, une faille de direction WSW-ENE découpe le système Loyauté. Au sud de la zone de collision "Loyauté - Nouvelles-Hébrides", le segment sud de la ride des Loyauté présente une orientation générale N160°E. Il est constitué de structures tabulaires allongées ou guyots culminant à une profondeur moyenne de 1000 mètres, et de volcans. Dans le détail, la ride est discontinue, formée de segments orientés SSW-NNE, NNW-SSE et WSW-ENE (Lafay et al., 1995a). Ces mêmes auteurs mettent en évidence des décrochements senestres WSW-ENE, parallèles au mouvement de convergence des plaques Australienne et Pacifique, qui affectent l'ensemble "ride de Norfolk - bassin et ride des Loyauté". Lafay et al. (1995a, 1996) les interprètent comme résultant de la collision "Loyauté - Nouvelles-Hébrides", l'arc des Nouvelles-Hébrides se comportant comme un poinçon rigide. Ces décrochements WSW-ENE récents recoupent les terminaisons méridionales des rides de Nouvelle-

Calédonie et des Loyauté, essentiellement édifiées lors des deux phases volcaniques Oligocène-Miocène inférieur et post Miocène supérieur-Pliocène.

La nature de la ride des Loyauté fait toujours l'objet d'une controverse. Elle a été interprétée comme un arc volcanique actif, soit à l'Eocène-Oligocène (Maillet et al., 1983), soit au Miocène supérieur (Kroenke, 1984). Une interprétation différente fait de la ride des Loyauté le résultat d'une activité magmatique anorogénique en contexte distensif (Rigolot, 1989; Monzier, 1993; Dupont et al., 1995), débutant à l'Oligocène pour la partie septentrionale de la ride orientée NW-SE et au Miocène supérieur pour la partie méridionale de la ride des Loyauté. Des basaltes alcalins et roches différenciées (comendites) constitueraient le segment NW-SE de la ride. Cette interprétation ne prend toutefois pas en compte la présence de BABB (Back-Arc Basin Basalts) sur la marge sud-est de la ride, ni la nature andésitique et l'âge Eocène du guyot Bougainville qui lui aussi appartient de toute évidence à la ride des Loyauté.

Les premiers témoins fossiles d'hydrothermalisme sur la ride des Loyauté auraient été mis en évidence lors des plongées submersibles de la campagne CALSUB (Vanney et al., 1992). Cependant, il pourrait également s'agir de structures morphologiques résultant de manifestations érosives bathyales (Bourrouilh-Le Jan, 1993).

Intérêt pétrolier

La ride des Loyauté était déjà constituée dès le début du remplissage du bassin des Loyauté à l'Eocène supérieur-Oligocène basal (Bitoun et Récy, 1982) et la chaîne volcanique aurait été active de l'Eocène à la fin du Miocène (Baubron et al., 1976). La ride a constitué une source importante de matériaux durant la première phase de remplissage du bassin des Loyauté.

D) Le bassin Nord-Loyauté

Le bassin Nord-Loyauté, situé à l'Est de la ride des Loyauté, représente le prolongement nord-occidental du bassin Sud-Fidjien. Toutefois, son âge, basé sur l'existence d'anomalies magnétiques mal définies, reste controversé (anomalies normales à la ride des Loyauté, âge Eocène inférieur-moyen selon Weissel et al. (1982); sub-parallèles à la ride des Loyauté, âge Eocène inférieur selon Collot et al. (1985)). La croûte océanique du bassin Sud-Fidjien, recouverte de turbidites d'âge miocène moyen, a été reconnue au site DSDP 285 (Andrews, Packham et al., 1975). Dans la moitié nord du bassin, Davey (1982) identifie les anomalies 12 à 7 (Oligocène, 33 à 26 Ma). Pour Packham (1975), la croûte de la partie nord-ouest du bassin, d'âge Eocène, serait contemporaine de celle du bassin Nord-Loyauté. Selon Weissel et al. (1982), les croûtes océaniques Eocène et Oligocène des bassins Nord-Loyauté et Sud-Fidjien se seraient formées à partir d'axes d'expansion distincts. Lapouille (1982) privilégie l'hypothèse d'un seul système d'expansion pour la création des deux bassins. Rigolot (1989) admet l'existence d'un système d'accrétion unique ayant généré du début de l'Eocène à la fin de l'Oligocène, le bassin Est-Norfolk, incluant les bassins Nord-Loyauté et Sud-Fidjien.

IV LES TRAVAUX ANTERIEURS DE PROSPECTION EN GEOLOGIE-GEOPHYSIQUE MARINES

IV.1 Les données disponibles

L'étude des données de prélèvements en mer (forages et dragages) effectués au niveau des rides de Nouvelle-Calédonie et des Loyauté, et des données de terrain qui relatent l'histoire géologique de l'île, constitue un support indispensable à l'interprétation des données géophysiques marines. Les différents éléments structuraux, les provinces géologiques, et l'histoire de l'évolution de l'île de Nouvelle-Calédonie ont été abondamment relatés (Routhier, 1953; Lillie et Brothers, 1970; Paris, 1981; Weissel et Hayes, 1977; Kroenke, 1984; Cluzel et al., 1994). Les données morphostructurales et de sismique réflexion (Bitoun et Récy, 1982), de sismique réfraction (Pontoise et al., 1982), et de gravimétrie (Collot et al., 1982) révèlent la présence de nappes ophiolitiques Tertiaires, mises en place à l'Eocène supérieur (Paris et al., 1979; Paris, 1981), enracinées au nord-est de l'île.

Un inventaire des travaux effectués et des données recueillies dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie a été publié en 1992, dans le cadre des travaux du groupe "ZoNéCo" (Zone Economique de Nouvelle-Calédonie). Ce document (ZoNéCo: Dossier de travail du Groupe, "Présentation générale du programme ZoNéCo", 1992) prend en compte aussi bien les données de physique, géochimie, biologie, géologie, et géophysique marine. Les campagnes de prospection en géologie-géophysique que nous allons détailler ci-après, ont été menées pour l'essentiel d'entre elles, dans l'optique d'une reconnaissance pétrolière à grande échelle de la région Sud-Ouest Pacifique, englobant entre autre la zone économique de la Nouvelle-Calédonie.

IV.1.1 Les données d'altimétrie satellitaires

A partir du traitement des mesures altimétriques satellitaires des variations du potentiel de gravitation à la surface de la mer, il est possible de détecter des structures sous-marines majeures. Le filtrage et l'analyse des données du géoïde obtenues dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie par les satellites altimétriques permettent la localisation précise des monts sous-marins et l'estimation de leur volume et de leur taille. Des logiciels permettent ensuite de restituer globalement la bathymétrie à partir de données géophysiques disponibles (géoïde altimétrique, gravimétrie, sismique réflexion).

La couverture altimétrique dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie inclut les satellites SEASAT, GEOSAT, TOPEX/POSEIDON et ERS-1. Ce dernier est équipé d'un radar imageur à synthèse d'ouverture, d'un diffusomètre et d'un radar altimètre. Avant le lancement du satellite ERS-1, la couverture spatiale des mesures était très inhomogène, certaines zones étant couvertes par de nombreuses traces et d'autres présentant des surfaces de plusieurs centaines de kilomètres carrés sans mesure. La carte des anomalies de gravité calculée à l'aide des données SEASAT et GEOSAT laissait apparaître l'essentiel des structures présentes dans la zone économique calédonienne, mais de nombreux détails n'y figuraient pas. Par contre les mesures issues de la mission satellitaire ERS-1 apportent une amélioration notable de la couverture de la ZEE en mesures altimétriques. La carte d'anomalies du champ de gravité laisse apparaître des structures intéressantes. Il serait nécessaire, après traitement, de comparer la carte bathymétrique restituée obtenue à partir de ces données altimétriques avec la carte bathymétrique monofaisceau de l'ensemble de la ZEE de Nouvelle-Calédonie (Missegue et al., 1992).

IV.1.2 Les données aéromagnétiques

Réalisé en Décembre 1965 par la Compagnie Française des Pétroles (CFP) sur les Iles Chesterfield, le levé aéromagnétique intéressait la pointe Nord de la Nouvelle-Calédonie, l'îlot Bellona et les îles Chesterfield. L'avion a enregistré 6902 km de profils magnétiques à une altitude barométrique constante de 1500 pieds (460 m). Les résultats de cette étude sont synthétisés dans un rapport confidentiel de la CFP, comprenant 7 pages et 5 planches.

IV.1.3 Les données bathymétriques peu profondes

Les données bathymétriques dans les zones les moins profondes et les plus dangereuses pour la navigation relèvent de la compétence de la MOP (Mission Océanographique du Pacifique). L'état d'avancement des levés réalisés par la MOP dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie est détaillé **Figures 10 a et b**. Depuis les cinq dernières années, l'activité de la MOP s'est concentrée sur la poursuite de l'hydrographie du lagon autour de la Grande Terre et sur la définition de voies recommandées pour la navigation. Concernant ce dernier point, suite aux résultats de la campagne ZoNéCo 2 (Lafoy et al., 1994b; travaux du Groupe ZoNéCo, 1995), les levés détaillés de la MOP au niveau du Grand Passage sont venus compléter les données de bathymétrie multifaisceaux de L'ATALANTE et ont permis d'ouvrir une voie recommandée entre les lagons Ouest et Est au nord de la Grande Terre. Ces levés au large, conduits en coordination avec le programme ZoNéCo, sont complémentaires à ceux de L'ATALANTE, aussi bien dans la zone du Grand Passage qu'au niveau de la ride des Loyauté (abords de Lifou et de Maré, récif Durand) et de l'île des Pins (banc de la Torche, récif Antigonina) (**Fig. 10b**). Les prolongements en mer méridionaux et orientaux de l'île des Pins seront reconnus par L'ATALANTE durant la campagne ZoNéCo 3 (Août 1996). L'ensemble des levés de reconnaissance au large conduits par la MOP ont pour principal objectif la mise en évidence de zones de navigation potentielles. Les travaux se poursuivent actuellement dans le lagon Ouest calédonien (entre les passes Deverd (Gomen) et du Duroc (Voh)).

IV.1.4 Les données de dragages-carottages

Les campagnes de dragages

L'essentiel des roches prélevées dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie a été dragué durant les campagnes GEORSTOM I (1973), II (1974) et III (1975), et les campagnes EVA I et II (1976). Ces dragages ont essentiellement été réalisés dans le sud de la Nouvelle-Calédonie et le long de la zone de fracture d'Entrecasteaux. Certains échantillons de roches étaient recouverts d'encroûtements polymétalliques de plusieurs centimètres d'épaisseur (Pichocki et Hoffert, 1987). La plupart des dragages ont été étudiés, les échantillons de roches analysés, et les résultats de ces analyses, non détaillés ici, sont rapportés dans quelques publications (Anglada et al., 1975; Monzier, 1975, 1976 a et b; Monzier et Vallot, 1983; Daniel et al., 1976; Maillet et al., 1982; Bolton et al., 1986).

L'échantillon de roche GO 351 D4 prélevé sur la ride de Norfolk vers 31°53'S-168°17'E (haut-fond au sud de l'île de Norfolk) lors de la campagne GEORSTOM III Sud (1975) et décrit par Monzier et Vallot (1983) comme "*une roche gris-noir présentant un noyau central riche en sulfure (chalcopyrite?) - Curieux échantillon*" a été analysé récemment par un organisme scientifique néo-zélandais, l'Institute of

Geological & Nuclear Sciences (IGNS). Selon Herzer (1996, correspondance), cet échantillon correspondant à une argile noire sulfureuse (roche-mère marine type) d'âge Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien), contiendrait des traces d'huile. Selon l'IGNS, la densité des prélèvements par dragages dans la région du site étudié serait de 1 / 20 000 km² ! D'après l'IGNS, le contexte géologique du site de dragage (dans la ZEE Australienne, à environ 500km au nord-ouest de l'île Nord de la Nouvelle-Zélande) serait similaire à celui du bassin de Taranaki en Nouvelle-Zélande.

Bien que relativement dispersés et ne couvrant qu'une minime surface de la zone économique, les échantillons de roches prélevés in situ permettent de mieux connaître la nature du fond marin. Plus récemment, les plongées de la campagne CALSUB (1989) se sont déroulées sur la ride des Loyauté, sur le haut-fond qui relie les îles de Lifou et d'Ouvéa. Les plongées de la campagne CALSUB ont mis en évidence des structures "en champignons" qui pourraient être liées à des phénomènes hydrothermaux (Vanney et al., 1992). Les résultats de la campagne CALSUB sont détaillés au **Chapitre IV.1.6**.

Les campagnes de carottages

Les données géologiques réunies lors des campagnes BIOCAL (1985) et BIOGEOCAL (1987) dans le cadre du programme ENVIMARGES, comprennent des sédiments superficiels carottés (42 carottes, de type Usnel et Kullenberg) et dragués, des profils à l'échosondeur 3,5 Khz, des cartes Seabeam et des photographies du fond (Cotillon et al., 1992). Ces données, complétées par les observations effectuées lors de la campagne CALSUB (1989), ont été recueillies essentiellement dans 5 zones, au sud-ouest de la Grande Terre, à l'est de la Grande Terre au large de Thio, le long de l'itinéraire Thio-Lifou, le long d'un transect SW-NE dans le bassin des Loyauté, et sur les marges ouest et nord de l'île de Lifou. Les carottes ont fait l'objet d'examen sédimentologiques, pétrographiques et minéralogiques classiques qui ont permis de déterminer leur composition, de distinguer les grandes sources de la sédimentation et de répartir géographiquement les différentes catégories de dépôt (Cotillon et al., 1992). Dans le bassin des Loyauté, les carottages ont traversé des sédiments formés d'une succession de turbidites et d'hémipélagites bioturbées (Cotillon et al., 1989). Ces mêmes auteurs, à partir de quelques datations au Carbone 14, estiment le taux de sédimentation dans le bassin voisin de 6 cm/1000 ans entre 16000 et 5000 ans B.P., soit 5 à 6 fois moins que le taux calculé depuis l'Eocène supérieur.

IV.1.5 Les campagnes à la mer "classiques" (sans sismique multitraces)

Les campagnes de prospection en géologie-géophysique ont été menées pour l'essentiel d'entre elles, dans l'optique d'une reconnaissance à grande échelle de la région Sud-Ouest Pacifique. En ce qui concerne la zone économique de Nouvelle-Calédonie, les principales campagnes réalisées étaient rattachées aux programmes AUSTRADDEC, ZOE et EVA, excepté la campagne Ouest Nouvelle-Calédonie (WNC 80), réalisée par le groupement pétrolier CEPM. Les campagnes ayant recueilli des données de géologie-géophysique autres que multitraces dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie sont présentées sur la **Figure 11a** et énumérées ci-dessous :

1) Avec sismique monotrace:

AUS 400 (1976); GEO 100 (1973); GEO 200 (1974); ZOE 300 (1984); ZOE 400 (1987); EVA 200 (1976); EVA 300 (1977); EVA 400 (1977); EVA 600 (1978); EVA 700 (1978); EVA 1000 (1982); EVA 1400 (1987); DSDP Leg 21 (1971); DSDP Leg 30 (1973); DSDP Leg 89 (1982); DSDP Leg 90 (1982/83); V 3215 (1975); V 3314 (1977); NOVA 4A (1967); NOVA 5A (1967);

2) Bathymétrie-Magnétisme-Gravimétrie:

ZOE 100 (1981); ZOE 200 (1983); EVA 1100 (1982); EVA 1200 (1983); GCL 300 (1981); KK 4264 (1971); MULTIPSO (1987, Flexichoc 24 traces dans ZEE du Vanuatu seulement).

3) Bathymétrie-Magnétisme:

ZOE 51 (1990); ZOE 52 (1990); ZOE 53 (1991); ZOE 54 (1991); CALIS (1991); EVA 900 (1981); EVA 1300 (1986); WNC80/Vauban (1980); NOVA 4H (1967); NOVA 5H (1967); PPTU 06 (1986); CALIS (1991);

4) Bathymétrie-Gravimétrie:

GCL 100 (1980); GCL 200 (1981);

5) Bathymétrie monofaisceau: CHEST 100 (1979);

6) Bathymétrie multifaisceaux-Magnétisme-Gravimétrie-Sismique monotrace:

SPS 100 (1985); ZoNéCo 1 (1993); ZoNéCo 2 (1994);

7) Bathymétrie multifaisceaux-Magnétisme-Gravimétrie:

BIOCAL (1985); PROLIGO (1985); BIOGEOCAL (1987); PAPNOUM (1987);

8) Campagne de plongées submersibles: CALSUB (1989); SUBPSO 1 (1989)

9) Transits valorisés (principaux): Campagnes du programme Franco-Japonais STARMER (R/V Kaiyo, Yokosuka), SOPACMAPS, TRANSNOR, NOFI, PACANTARTIC

Les campagnes à la mer du programme ZOE.

Le programme ZOE (ZOne Economique) comportait comme objectif majeur la reconnaissance bathymétrique, géologique et géophysique de la zone économique de Nouvelle-Calédonie, afin de procéder à un inventaire des potentialités existantes. Les deux premières campagnes du programme, ZOE 100 (1981) et ZOE 200 (1983), ont eu lieu à bord du navire Coriolis et ont consisté en une reconnaissance bathymétrique et magnétique de la zone économique. Les campagnes ZOE 300 (1984) et ZOE 400 (1987) à bord du Vauban ont mis en oeuvre une troisième méthode de reconnaissance, la sismique réflexion monotrace. Les résultats de l'interprétation des profils sismiques de la campagne ZOE 400 ont permis de mettre en évidence des phénomènes compressifs présents le long de la marge occidentale de la Nouvelle-Calédonie (Rigolot et Pelletier, 1988).

Le projet ZOE 500 intitulé "cartographie bathymétrique de synthèse de la zone économique de Nouvelle-Calédonie" a été élaboré en 1989 par l'ORSTOM en collaboration avec le Service des Mines et de l'Energie et les Affaires Maritimes. Les levés bathymétriques et magnétiques réalisés dans le cadre de ce projet avaient pour but d'homogénéiser la densité des données stockées dans la banque informatique de données géologiques et géophysiques de l'ORSTOM. Les campagnes ZOE 51, 52, 53 et 54, à bord de L'ALIS équipé d'un sondeur grands fonds EDO 12 kHz, ont permis d'obtenir une densité homogène de données bathymétriques sur l'ensemble de la ZEE calédonienne (**Fig. 11a**). Le traitement et l'interprétation des données de la campagne ZOE 500 ont permis d'établir la première carte bathymétrique détaillée de la zone économique (Missegue et al., 1992) (**Fig. 11b**) qui a servi de support aux campagnes à la mer de la phase "stratégique" du programme ZoNéCo.

La campagne ZOESIS

La campagne Zoesis (Octobre 1992 à bord du N.O. l'Alis de l'Orstom) a été mise en oeuvre pour compléter vers le sud les données de la campagne sismique pétrolière WNC80 (West Nouvelle-Calédonie, Janvier 1981 à bord du "Résolution") réalisée par le Comité d'Etudes Pétrolières Marines (CEPM). Durant la campagne Zoesis, des données bathymétriques, magnétiques et de sismique réflexion ont été recueillies entre 21 et 24°S à l'ouest de la Nouvelle-Calédonie, le long de profils NW-SE. Ces profils ont recoupé le bord ouest du bassin de Nouvelle-Calédonie, la ride et le bassin de Fairway, et le sommet de la ride de Lord Howe. Ces nouvelles données révèlent l'existence de figures compressives à l'ouest de la Nouvelle-Calédonie, à travers l'ensemble "ride de Fairway-bassin de Fairway-partie nord de la ride de Lord Howe" (Lafoy et al., 1994a). Le charriage de la nappe des péridotites sur le bâti Calédonien à l'Eocène terminal induit à l'ouest de la Nouvelle-Calédonie des phénomènes compressifs qui se traduisent par des chevauchements au niveau des rides de Lord Howe (**Fig. 6**) et de Fairway, ainsi que par un raccourcissement crustal du bassin de Fairway (Lafoy et al., 1994a). Cette compression et ces raccourcissements crustaux s'effectuent probablement le long d'accidents transverses orientés N508-608E, probablement hérités des failles transformantes associées au système d'accrétion de la mer de Tasman, qui sont réutilisés et rejouent en décrochements.

Les campagnes de géologie-géophysique du programme ZoNéCo

Le programme ZoNéCo a débuté en 1993 par des opérations de cartographie sous-marine mises en oeuvre durant la campagne ZoNéCo 1 (26 Juin - 15 Juillet 1993 à bord du N.O. L'ATALANTE). La Campagne ZoNéCo 1 impliquait des représentants du Groupe de Projet ZoNéCo constitué par des scientifiques, ingénieurs et techniciens de l'IFREMER, de l'ORSTOM, de l'Université Française du Pacifique, du Service des Mines et de l'Energie et du Service des Méthodes Administratives et de l'Informatique. Un représentant de la SOPAC (South Pacific Applied Geoscience Commission), organisation régionale intergouvernementale, a participé à cette campagne. La campagne ZoNéCo 1 a été réalisée aux terminaisons Sud de la Grande Terre et des îles Loyauté (entre 23°-25°40'S et 167°20'-171°E) (**Figures 5 et 12**). Elle a consisté en des levés morphobathymétrique, géophysique (sismique réflexion 6 traces, magnétisme, gravimétrie), et d'océanographie physique, afin d'identifier des cibles potentielles pour la phase tactique du programme.

Le levé ZoNéCo 1 a permis d'identifier les éléments structuraux constituant le prolongement méridional du bâti Calédonien et de la chaîne des Loyauté (Dupont et al., 1995; Lafoy et al., 1995 a) (**Fig. 12**). Deux zones hautes de direction générale NNW-SSE, la ride occidentale, prolongement sud de la ride de Nouvelle-Calédonie et la ride orientale, extension méridionale immergée de la ride des Loyauté, encadrent un bassin perché entre 2000 et 2500m de profondeur, le bassin des Loyauté. Les données acquises lors des opérations de cartographie multifaisceaux représentent le préalable indispensable à la phase d'inventaire des ressources minérales et halieutiques.

La deuxième opération à la mer du programme ZoNéCo, la campagne ZoNéCo 2 (02-22 Août 1994, à bord du N.O. L'ATALANTE), avait pour objectif la cartographie multifaisceaux de la zone située au nord et à

l'est de la Grande Terre (entre 18°20'S-22°20'S et 163°E-168°20'E) (**Figures 5 et 12**). Ce levé morphobathymétrique, couplé à une reconnaissance géophysique et océanographie physique, avait pour objectif de recenser les zones de hauts-fonds potentiellement favorables à la concentration de ressources marines. La Campagne ZoNéCo 2 a permis d'identifier quatre principaux éléments structuraux (Lafoy et al., 1994b; travaux du Groupe ZoNéCo, 1995; Lafoy et al., 1995b), avec de l'ouest vers l'est (**Fig. 12**): 1) la zone du Grand Passage, au nord de la Nouvelle-Calédonie, encadrée par deux hauts-fonds, le haut-fond oriental culminant à -185m; 2) la marge orientale de la Nouvelle-Calédonie; 3) le bassin des Loyauté, de direction générale NW-SE, qui s'ennoie vers le nord; 4) la ride des Loyauté, orientée NW-SE et son prolongement nord, souligné par l'atoll de Beautemps-Beaupré et par les récifs Astrolabe et Pétrie.

Deux autres campagnes de la phase stratégique seront réalisées en 1996 (**Fig. 12**), à bord de L'ATALANTE:

- la campagne ZoNéCo 3 (Août 1996), complémentaire à la campagne ZoNéCo 2 au niveau des zones de faibles profondeurs d'eau qui caractérisent le pourtour des îles Loyauté. La campagne ZoNéCo 3, à l'aide des sondeurs multifaisceaux grands fonds EM 12 DUAL et petits-fonds EM 950 (50-350 m), reconnaîtra les régions situées aux extrémités Sud et Nord de la Nouvelle-Calédonie, permettant respectivement de relier les levés ZoNéCo 1 (1993) et ZoNéCo 2 (1994), et de compléter vers le Nord, les données acquises durant ZoNéCo 2;

- la campagne ZoNéCo 4 (Septembre 1996) sera réalisée à l'ouest de la Grande Terre et reconnaîtra, à l'aide des sondeurs multifaisceaux EM 12 et EM 950, la ride de Fairway, le plateau Chesterfield-Bellona et l'alignement de guyots de la ride de Lord Howe situé au sud du plateau. L'interprétation des données de bathymétrie multifaisceaux et de géophysique (gravimétrie, magnétisme, sismique faible pénétration) de la campagne ZoNéCo 4 permettra de préciser le contexte structural de cette partie de la ZEE calédonienne qui devrait faire l'objet d'un transect de sismique réflexion multitraces entre l'Australie et Fidji (cf projet FADESE, **Chapitre VI.3**).

IV.1.6 Les campagnes de plongées SUBPSO et CALSUB (1989)

La campagne SUBPSO

Quatre plongées profondes ont été réalisées en mars 1989 à bord du Nautille sur la zone de collision "Loyauté - Nouvelles-Hébrides". Les résultats de ces plongées, décrits dans Monzier et al (1989), mettent en évidence: 1) sur la ride des Loyauté, au niveau du mur externe de la fosse, la présence de formations volcano-détritiques basaltiques et rhyolitiques, recouvertes par des calcaires récifaux encroûtés, l'ensemble étant intensément fracturé; 2) avec la découverte de calcaires récifaux à des profondeurs de 3700-4000m, l'ampleur des mouvements verticaux qui ont affecté la ride des Loyauté à l'approche de la fosse; 3) sur le flanc occidental de l'arc des Nouvelles-Hébrides, au niveau du mur interne de la fosse, une série volcano-détritique andésitique; 4) l'existence de plis déjetés vers le sud-ouest sur le mur externe, situés à 1000 m au dessus de la fosse et qui se seraient développés aux dépens de matériel de la partie inférieure du flanc de la ride.

La campagne CALSUB

Dans le but d'étudier la sédimentation actuelle et récente du bassin des Loyauté, des sédiments superficiels du bassin avaient été prélevés lors des campagne BIOCAL (1985) et BIOGEOCAL (1987). Ces informations ont été complétées par les observations en plongée effectuées avec la soucoupe Cyana lors de la mission CALSUB (1989). Les plongées se sont déroulées sur la ride des Loyauté, sur le flanc nord du haut-fond qui relie les îles de Lifou et d'Ouvéa. Les résultats de la campagne CALSUB (Vannay et al., 1992) révèlent que les versants sous-marins entre 400 et 1900 m de la Grande Terre, de l'île des Pins et des îles Loyauté, sont recouverts de sédiments meubles et de niveaux indurés constitués, soit de surfaces durcies carbonatées claires, soit d'encroûtements ferro-manganésifères sombres. Les plongées de la campagne CALSUB ont mis en évidence des structures "en tables" ou "en champignons" qui pourraient être liées à des phénomènes hydrothermaux (Vannay et al., 1992). Des fluides provenant de socle volcanique de la ride des Loyauté et circulant dans les sédiments à la faveur de failles et fissures, seraient à l'origine des précipitations ferro-manganésifères facilitant l'induration des sédiments. Le déblaiement par érosion des sédiments meubles pourrait expliquer ces formations de "roches champignons". Les auteurs attribueraient ces formations, tout d'abord, à l'action d'une induration liée à des circulations hydrothermales, et postérieurement, à l'action des courants.

IV.1.7 Les données de forages océaniques (DSDP, JOIDES)

Effectués dans le cadre du Deep Sea Drilling Project (Andrews, 1973; Andrews et Burns, 1973; Andrews, Packham et al., 1975; Burns, Andrews et al., 1973; Van der Lingen et al., 1973; Kennett et von der Borch, 1985), trois forages océaniques ont été implantés dans ou à proximité de la ZEE calédonienne (**Fig. 1**):

- les forages DSDP 206, 207 et 208 (Burns, Andrews et al., 1973), situés respectivement dans le sud du bassin de Nouvelle-Calédonie, et dans les parties méridionale et médiane de la ride de Lord Howe (**Fig. 13a**);

- le forage DSDP 587 du Leg 90 (Kennett et von der Borch, 1985), implanté au sud du banc de Lansdowne, sur la terminaison nord de la ride de Lord Howe (**Fig. 13b**). Les forages du Leg 90 ont été effectués dans le but d'étudier l'évolution latitudinale des séquences Néogènes carbonatées dans le Pacifique Sud-Ouest. Implantés sur un transect méridien, la plupart sont situés sur la ride de Lord Howe (**Fig. 1**).

Les forages DSDP 205 du Leg 21 (Burns, Andrews et al., 1973), 285 et 286 du Leg 30 (Andrews, Packham et al., 1975) sont respectivement situés, dans les parties orientale (bordure ouest de la ride de Lau) et centrale du bassin Sud-Fidjien, et dans le bassin Nord-Loyauté.

Les forages DSDP 21 et 30 ont permis de définir la lithologie des différentes séquences de dépôts dans les bassins de Nouvelle Calédonie et de Lord Howe, et de déterminer l'âge des discordances marines (Burns, Andrews et al., 1973).

Les sédiments prélevés au site DSDP 206, situé à la hauteur de la pointe de la ride Ouest-Norfolk, indiquent que la partie sud du bassin de Nouvelle Calédonie existait en tant que bassin océanique au moins depuis le Paléocène moyen.

Dans la partie sud de la ride de Lord Howe, les argiles silteuses du site DSDP 207 se sont déposées en environnement marin de faible profondeur, puis les conditions océaniques ont commencé à s'établir depuis le Paléocène. Dans le nord de la ride, le forage DSDP 208 révèle que les conditions océaniques existaient dès la fin du Mésozoïque.

Plus récemment, dans la province occidentale, les forages du Leg 90 (Kennett et von der Borch, 1985) ont permis d'étudier l'évolution latitudinale des séquences Néogènes carbonatées du Pacifique Sud-Ouest. Les taux de sédimentation calculés pour le Miocène terminal et le Pliocène sont de 25,5m/Ma. Ils sont plus faibles, de l'ordre de 16,6m/Ma pour le Quaternaire, en raison de phénomènes d'érosion et de chenalisation localisés liés à l'activité des courants de turbidité.

Suite aux forages océaniques des Legs 21 et 30, Andrews (1973) individualise dans la région de la Mélanésie interne :

- la province occidentale, qui comprend la ride de Lord Howe, le bassin de Nouvelle-Calédonie, et le système de ride de Norfolk. L'âge des sédiments les plus anciens est Crétacé supérieur, et les forages ont révélés l'existence d'une lacune de sédimentation dans toute la province occidentale, entre l'Eocène supérieur et l'Oligocène moyen. Ce hiatus résulterait des variations de la circulation océanique, probablement induites par la dislocation Australie-Antarctique à l'Eocène (Andrews, 1973). L'activité tectonique est néanmoins importante à cette époque dans la région (Edwards, 1975).

- la province orientale caractérisée par le bassin Sud-Fidjien et le bassin Nord-Loyauté. La lacune régionale de sédimentation (Eocène supérieur-Oligocène moyen) caractéristique de la province occidentale n'existe pas ici, attestant de la différence de contexte de circulation océanique entre les deux provinces.

En ce qui concerne les valeurs de flux de chaleur, les forages des Legs 21 et 30 ont révélé des valeurs de conductivité thermique qui permettent d'estimer les valeurs du flux de chaleur par unité de temps et de surface, dans la direction verticale. Dans la partie méridionale du bassin de Nouvelle Calédonie, les valeurs du flux de chaleur sont comprises entre 1 et 1,5 HFU (MacDonald et al., 1973) et avoisinent 2 HFU dans la partie sud de la ride de Lord Howe.

IV.1.8 Les campagnes géophysiques de sismique multitraces.

Des campagnes de sismique réflexion multitraces françaises (CGG; AUSTRADDEC I et II; Ouest Nouvelle-Calédonie "WNC80") et étrangères (MOBIL OIL; GULF REX) ont intéressé la zone économique de Nouvelle-Calédonie. Le plan de position de ces campagnes offshore (hormis la campagne CGG réalisée dans le lagon) est représenté sur la **figure 14**.

IV.1.8.1 Les campagnes Françaises.

La campagne CGG 1956-1957

La Compagnie Générale de Géophysique (CGG) a réalisé une campagne de sismique réflexion dans les années 1956-1957, dans le lagon au large de Nouméa et à terre, dans la région de Bourail. Pratiquement

ininterprétable (et non retraitable car acquise en mode analogique), la sismique obtenue dans le lagon montre néanmoins que le signal arrive jusqu'à 1,5 seconde temps simple ce qui, selon Vially et Mascle (1994) laisserait bien augurer des résultats d'une sismique moderne.

Le projet Tetra Tech / Elf-Erap (Rossfelder, 1971)

Au début des années 1970, une "joint venture" entre les groupes Américain de Tetra Tech et Français d'Elf-Erap a été créée pour une exploration des potentialités en huile et en gaz du domaine offshore peu profond calédonien (Rossfelder, 1971). Le projet d'une campagne de géophysique avec sismique multitraces au sein des lagons Nord, Ouest et Est de la Nouvelle-Calédonie, visait essentiellement à répondre à la question de l'existence des bassins Tertiaires offshore. Le projet soulignait que la relative étroitesse des lagons Ouest et Est était largement compensée par l'étendue du lagon Nord, prospect pétrolier potentiel en raison du probable prolongement de la partie nord de l'île en mer (Rossfelder, 1971). Le projet Tetra-Tech soulignait au niveau du lagon Ouest, le potentiel des prolongements offshore probables des bassins de Nouméa-Bouloupari, de Bourail, de Koné et de Koumac. Dans le lagon Est, le projet recommandait la réalisation d'un levé géophysique détaillé pour cerner l'éventuelle extension en mer d'un bassin Tertiaire au large de Touho. La proposition de projet rédigée en 1971 prévoyait: 1) le retraitement des données sismiques multitraces disponibles et la synthèse de l'ensemble des données existantes (50 000 US\$); 2) une première exploration géophysique dès 1972 (300 000 US\$); 3) une deuxième exploration en 1973 du même coût; 4) le forage d'un puits fin 1973, estimé entre 1 200 000 et 1 500 000 US\$ (Rossfelder, 1971). Le projet Tetra Tech n'a pu être réalisé.

Les campagnes AUSTRADDEC.

Le programme AUSTRADDEC comportait comme objectif principal l'étude géologique et géophysique du système d'arcs Mélanésien, véritable zone de transition entre le domaine continental Australien et le domaine océanique Pacifique.

La zone économique de Nouvelle-Calédonie a été couverte par les Legs 1 et 2 du programme AUSTRADDEC qui en comportait 4.

- AUSTRADDEC I (1972) s'est déroulé dans la région des îles Chesterfield, de la Nouvelle-Calédonie, des îles Loyauté, et des Nouvelles-Hébrides (**Fig. 14**). 4.000km de sismique 12 traces, source Flexichoc ont été enregistrés à bord du N/O Coriolis;

- AUSTRADDEC II (1973) a permis de reconnaître, d'ouest en est (**Fig. 14**), l'alignement de guyots de Lord Howe, le bassin et la ride de Lord Howe, le bassin de Nouvelle-Calédonie, le segment médian de la ride de Norfolk (portion de ride sous-marine de direction nord-sud s'étendant du sud de l'île des Pins à la limite sud de la zone économique), et la zone complexe située à l'est et comprenant le ride des Trois Rois.

- AUSTRADDEC III (1975) a traversé la partie nord de la Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles-Hébrides, mais la plupart des lignes sismiques recoupaient les îles Salomon et la Papouasie - Nouvelle-Guinée;

- AUSTRADDEC IV (1976) a débuté à Tahiti et a couvert ensuite les régions des îles Fidji, des Tonga, le nord de la ZEE de Nouvelle-Calédonie, les Nouvelles-Hébrides et les îles Salomon.

Principaux résultats

L'interprétation des résultats des campagnes AUSTRADDEC I et II a été publiée dans des rapports et/ou publications scientifiques (Dubois et al, 1974; Ravenne et de Broin, 1975; Ravenne et al., 1977). Les résultats sont essentiellement de nature fondamentale (Ravenne et al., 1977): 1) découverte de la ride de Fairway entre les bassins de Nouvelle-Calédonie à l'ouest et de Fairway à l'est; 2) remplissage sédimentaire d'origine turbiditique dans le bassin de Nouvelle-Calédonie, d'origine essentiellement pélagique dans le bassin de Fairway; 3) importance des apports d'origine volcanique dans ces deux bassins; 4) découverte de deux alignements de volcans, le premier le long de la bordure est de la ride de Lord Howe, le second dans la partie ouest de la ride de Norfolk.

Le rapport final de synthèse des campagnes AUSTRADDEC I, II, III et IV (Dunand et al., 1979) de nature confidentielle car portant sur l'intérêt des potentialités des zones explorées, n'a eu qu'une diffusion restreinte limitée aux partenaires du programme. Les compagnies pétrolières et les organismes de recherche ayant acquis ces données de sismique multitraces en sont propriétaires. Après une période de 10 ans, seules les données d'acquisition deviennent publiques. Il est donc possible de se procurer les bandes sismiques et de retraiter les données. Précisons que les données de sismique des campagnes AUSTRADDEC sont stockées à l'Institut Français du Pétrole (IFP).

La campagne Ouest Nouvelle-Calédonie (WNC).

Précédée par une campagne de reconnaissance bathymétrique de l'Orstom à bord du N/O Vauban en 1980 (WNC80 Vauban) (Larue et Oustlant, 1980), la mission Ouest Nouvelle-Calédonie (WNC80

Résolution) réalisée par l'I.F.P. en 1981 à bord du navire Résolution, a enregistré, avec une maille moyenne de 50km², près de 3.000km de sismique 24 traces, source Flexichoc. La campagne couvre la terminaison nord des rides de Lord Howe et de Fairway, ainsi que le nord du bassin de Fairway (**Fig. 14**). Par ailleurs, 3 profils isolés ont été levés de part et d'autre de la zone d'étude, un à l'ouest, au niveau de la bordure ouest du plateau des Chesterfield (WNC118), et deux à l'est avec un profil septentrional recoupant le Grand Passage (WNC117), et un profil méridional passant au sud de l'île des Pins (WNC101) (**Fig. 14**).

Principaux résultats

Les résultats de la campagne WNC80 ont permis de mettre en évidence (Guignard et Ravenne, 1982; Moinet, 1982; Mignot, 1984):

- au niveau de la ride de Fairway, un problème de pénétration sismique, lié à une remontée d'axe progressive le long du prolongement nord-ouest de la ride de Fairway, avec implantation de la plate-forme corallienne de surface du banc de Lansdowne ;
- au niveau du plateau des Chesterfield, dont la plus vaste superficie est recouverte par des tranches d'eau inférieures à 200m, le profil sismique WNC118, recoupant le flanc sud-ouest du plateau, révèle l'existence d'un bloc basculé vers l'est surmonté d'une série sédimentaire hémipélagique Néogène qui se développe sur environ 2.500m d'épaisseur (Guignard et Ravenne, 1982), sous une tranche d'eau comprise entre 1800 et 2100m. La présence du bloc basculé traduirait un phénomène d'ouverture océanique ayant débuté par un rifting (bombement puis distension intracontinentale) suivi d'un épisode d'expansion océanique, et pourrait correspondre à une phase tardive de l'expansion de la mer de Tasman;
- au niveau du Grand Passage, le profil de sismique multitraces WNC 117 recoupe la région du Grand Passage et révèle l'existence d'un bassin sédimentaire médian structuré en antiforme et caractérisé par un important taux de remplissage (2000-3000 m) (Guignard et Ravenne, 1982).

Les données de sismique multitraces de la campagne WNC80 ont permis de mettre en évidence, dans la partie occidentale de la Zone Economique, des structures de dimensions peut être réduites, mais dont le potentiel pétrolier reste intéressant. Guignard et Ravenne (1982) recommandent l'exploration détaillée du plateau des Chesterfield. La faible profondeur d'eau de cette structure qui a été probablement soumise à des conditions sédimentaires et structurales à priori favorables, en font une cible potentielle du point de vue pétrolier.

Montadert (1991, correspondance) souligne la nécessité des prospections géophysiques à petite échelle type WNC80) et suggère principalement la reconnaissance précise du lagon Nord. La combinaison de facteurs favorables sur le plan pétrolier, tels que, la faible profondeur d'eau, la géométrie des structures et l'existence de bassins sédimentaires comblés, font que la région du Grand Passage pourrait représenter une cible potentielle. La détection puis l'inventaire des structures sédimentaires recouvertes d'une faible tranche d'eau, à partir de levés sismiques à maille fine restent primordiaux. Ces structures peuvent représenter en effet, tant par leur nature (récifs coralliens submergés) que par leur géométrie (structures lenticulaires) des réservoirs potentiels.

Il est important de signaler que la structure du plateau des Chesterfield, qui présente des caractères tectoniques favorables, n'a été recoupée que par un seul profil (WNC 118). Il apparaît nécessaire d'effectuer un relevé bathymétrique et sismique détaillé afin de rechercher les éventuelles extensions et fermetures de ce piège structural, qui pourraient être présentes sous des profondeurs moindres, et donc plus propices à l'exploitation.

IV.1.8.2 Les campagnes de sismique multitraces étrangères.

Les campagnes de sismique multitraces étrangères sont au nombre de 6, dont MOBIL OIL (1972), GULF REX (1972-1973), GEOCOM, WESTERN GEOPHYSICAL, et deux campagnes de contracteurs pétroliers free-lance, BENDIX et TIGER.

IV.2 Résultats: le potentiel pétrolier des bassins offshore

Depuis le début des années 1970, certaines compagnies pétrolières se sont intéressées au potentiel de l'offshore néo-calédonien. Des demandes d'Autorisation Préalable de Prospection (APP) ont été déposées par les compagnies suivantes: TEXACO (1972); COPAREX (1972); les groupements "GEOREX-Générale Exploration France (GEF)-Société Pétrolière d'Importation (SPI)-Union des Gaz Modernes (UGM)" en 1972 et "SNPA-ERAP-TOTAL" en 1973; SALEN ENERGY (1979), et Nouvelle-Calédonie Energie SARL (NCESA) en 1994. L'essentiel des APP a porté sur les zones peu profondes du plateau des Chesterfield et de la ride de Fairway. Inexploré, le potentiel pétrolier de ce domaine offshore qui couvre une superficie d'environ 1 000 000 km² n'a jamais été évalué.

Les données géophysiques (particulièrement les données de sismique réflexion multitraces) disponibles dans la ZEE calédonienne, montrent que la zone économique de Nouvelle-Calédonie est constituée de structures d'origine océanique, continentale, ou à caractère intermédiaire. Les bassins de Lord Howe, de Fairway, de Nouvelle-Calédonie et des Loyauté sont caractérisés par des séries sédimentaires puissantes. Ces séries sédimentaires méconnues (faute de forages) mais épaisses, se sont déposées dans un contexte géodynamique en distension associé à des flux de chaleur élevés. Cet environnement est à priori propice à la génération d'hydrocarbures liquides ou gazeux, même si localement l'émission d'un magmatisme tardif vient polluer le processus. Le problème est que, du fait de la méconnaissance des séries sédimentaires, les roches-mères potentielles demeurent inconnues.

Les structures de type intermédiaire peuvent être représentées par des arcs insulaires, des chaînes volcaniques, ou encore par des plateaux océaniques à forte couverture sédimentaire. Une meilleure connaissance de l'évolution spacio-temporelle de telles structures devrait permettre de mieux appréhender leur potentialité en hydrocarbures. Au niveau des rides sous-marines, d'importants remplissages sédimentaires d'âge Mésozoïque ont été identifiés dans les parties ouest et sud de la ride de Lord Howe, et sud de la ride de Norfolk (Ravenne et al., 1973; Ravenne et de Broin, 1975; Dubois et al, 1974) mais aucune étude détaillée n'a été menée depuis.

D'autre part, une structuration favorable a été décrite au niveau du plateau des Chesterfield, dont la plus vaste superficie est recouverte par des tranches d'eau inférieures à 200m.

De même, dans le lagon Nord-Calédonien, un profil sismique recoupant le Grand Passage laisse apparaître un bassin sédimentaire médian structuré en antiforme, caractérisé par un important taux de remplissage (2000 à 3000m), et recouvert par une faible tranche d'eau variant entre 525 et 1000m.

Cependant, Vially et Mascle (1994) concluent *"qu'en l'état actuel des connaissances, il est impossible de proposer un quelconque système pétrolier ayant été susceptible de générer des hydrocarbures"*. Selon ces auteurs, l'acquisition de nouvelles données, notamment de forages océaniques permettant de recalculer et de dater les réflecteurs sismiques et de définir les niveaux de roches-mères, serait nécessaire. Mais auparavant, l'ensemble des données disponibles doit être compilé sous la forme d'une carte structurale de synthèse de l'ensemble de la ZEE de Nouvelle-Calédonie. Ce document devrait permettre de définir les zones potentiellement les plus prometteuses.

V LES TRAVAUX DE PROSPECTION PETROLIERE A TERRE

V.1 Historique des recherches pétrolières à terre

Dès 1887, des indices d'huile ont été décelés dans le nord-ouest de la Grande Terre, au pied du massif de péridotites de Tiando, près de Koumac. Ces indices, reconnus entre 1896 et 1904 par puits, galeries et sondages à faible profondeur, se sont révélés dépourvus d'intérêt économique.

En 1908, d'autres indices ont été reconnus au sud-ouest de Bouloupari (à Gilles, côte ouest) dans les calcaires Eocènes, et à Nouméa, dans les calcaires Paléocènes de la formation "Ouen Toro". Un forage de reconnaissance de 423 m de profondeur traversant le flysh Eocène du "Ouen Toro" a révélé des indices d'huile dans les faciès serpentineux.

D'autre part, dans le bassin de Koné (province nord, côte ouest), des indices hydrocarbonés gazeux ont été mis en évidence, et des quelques sources sulfureuses froides (rivière de Koumac, Gouaro, tribu de Oua Oué près de Bourail).

Enfin, suite aux études stratigraphiques et structurales menées par la mission ORSOM (Arnould et al., 1952) grâce aux travaux de Pomeyrol (1951), deux sondages de reconnaissance ont été développés (1954-1955) sur la structure la plus favorable, l'anticlinal de Gouaro situé à proximité de la commune de Bourail (côte ouest). Les forages Gouaro1 (608m) et Gouaro2 (441m) réalisés de Mars 1954 à Avril 1955 sous l'égide de la "Société de recherches et d'exploitation pétrolière en Nouvelle-Calédonie" (SREPNC) ont révélés des indices d'huile et de gaz (à partir de 355 m à Gouaro 1 et de 153 m à Gouaro 2) (**Fig. 4**). Ces forages de reconnaissance sont restés au sein de la formation du flysh Eocène moyen-supérieur de la roche percée.

Suite à ces travaux et à la rédaction d'un rapport favorable à une reprise de l'exploration (Jullian, 1955), une campagne de géologie de terrain et géophysique a été demandée par la SREPNC à l'Institut Français du Pétrole (IFP). Les travaux de géologie ont abouti à une meilleure connaissance des bassins de Nouméa et de Bourail (Tissot et Noesmoen, 1958). En revanche, les travaux de géophysique à terre se sont révélés décevants, dans le sens où ils n'ont pu confirmer l'existence des axes anticlinaux de l'Anse Longue et de Koutio-Kouéta en profondeur. En 1982 et 1983, AMOCO a procédé à une campagne d'échantillonnage des régions de Moindou et de Bourail. Les échantillons présumés comme roche-mère potentielle ont subi des tests de maturation. Les observations au microscope révèlent que la maturation

organique de tous les échantillons analysés présente un pic pour les hydrocarbures liquides et gazeux (AMOCO, 1982). Selon AMOCO, seule la production d'hydrocarbures gazeux ou condensés pourrait être envisagée. Cette production ne convenant pas au type de leur raffinerie, AMOCO cessa toute nouvelle exploration en Nouvelle-Calédonie.

La dernière activité pétrolière à terre remonte aux années 1957-1958 et la dernière campagne marine de sismique réflexion multitraces date de 1981 (campagne WNC80 de l'IFP).

Depuis l'arrêt des recherches en Nouvelle-Calédonie en 1957, l'évolution technologique, dans le domaine de la géochimie isotopique notamment et le retraitement informatique des anciennes données de sismique multitraces, a été considérable.

Concernant l'estimation du potentiel en hydrocarbures de la Nouvelle-Calédonie, Montadert (1991, correspondance) recommande de procéder à l'analyse structurale et à l'échantillonnage géochimique des bassins de Nouméa et de Bourail, afin de disposer de paramètres valides destinés à une modélisation du potentiel pétrolier. La présence de nombreux indices (gaz, huile) concentrés le long de la côte ouest au niveau des bassins de Koné, Bourail et de Nouméa, devrait motiver la mise en oeuvre d'une campagne de prospection à terre.

Pour répondre à cette nécessité, une mission de terrain a été effectuée par l'IFP, dans le but de finaliser un rapport de synthèse géologique régionale et d'évaluation pétrolière du Territoire de Nouvelle-Calédonie (Vially et Mascle, 1994). Cette étude s'inscrivait dans le cadre des actions d'évaluation et de promotion des bassins sous-explorés en France. Elle était, de ce fait, cofinancée à 50% par l'IFP et à 50% par le Fonds de Soutien aux Hydrocarbures (FSH) et a abouti à l'élaboration d'un rapport remis aux compagnies intéressées (dont un au Service des Mines et de l'Energie de Nouvelle-Calédonie).

En même temps qu'était conduite l'étude de l'IFP, une compagnie junior Américaine, Nouvelle-Calédonie Energie SARL (NCESA), formée de l'association de Plains Resources (US) pour 51% et de New Caledonia Energy pour 41%, a obtenu un permis de reconnaissance de 4050 km² couvrant une grande partie de l'onshore et de l'offshore sud-ouest de la Nouvelle-Calédonie. Ce permis de reconnaissance permet la réalisation de travaux géologiques et géophysiques. Parallèlement, cette compagnie s'est vu octroyer un permis d'exploitation de 550 km² sur l'ancien permis de Gouaro où une campagne sismique a été réalisée fin 1995. Un puits devrait être foré en 1996 ! (International Oil Letter du 24 Janvier 1994).

V.2 Les récentes campagnes de terrain

Les interprétations divergentes sur le style structural qui a prévalu en Nouvelle-Calédonie (allochtonie (Gonord, 1977) ou autochtonie (Paris, 1981) de la formation des basaltes) ayant des conséquences directes sur le potentiel pétrolier, il a été nécessaire d'acquérir de nouvelles données de terrain (analyse structurale, prélèvements géochimiques,...).

V.2.1 La campagne d'échantillonnage en Nouvelle-Calédonie (Vially et Mascle, 1994)

Etant donnée l'absence de données bibliographiques concernant les roches-mères potentielles en Nouvelle-Calédonie, deux chercheurs de l'Institut Français du Pétrole (IFP) ont échantillonné les roches-mères potentielles des séries Crétacées et plus spécialement le Sénonien à charbons. Plus de 100 échantillons des faciès potentiellement intéressants (charbons, argiles charbonneuses et silts sombres du Sénonien) ont été prélevés. Les résultats de ces analyses géochimiques ainsi que ceux des données structurales sont détaillés dans le rapport de Vially et Mascle (1994).

Principaux résultats de la mission de Vially et Mascle (1994)

Les résultats résumés ci-dessous sont largement extraits du rapport de Vially et Mascle (1994). Leur campagne d'échantillonnage des roches mères potentielles a montré que:

- 1) seuls les charbons du Sénonien (Crétacé supérieur) formeraient une roche-mère en quantité suffisante pour fournir des hydrocarbures;
- 2) ces charbons sont à l'affleurement sur la côte Ouest, dans les bassins de Nouméa et de Moindou;
- 3) une grande partie de la côte Ouest (notamment au Nord) est recouverte par la nappe des basaltes et des péridotites.

Vially et Mascle (1994) admettent l'allochtonie généralisée des nappes de basaltes et de péridotites et corroborent les théories de Gonord (1977). La nappe des basaltes ne correspondrait alors plus à l'équivalent latéral de la formation des charbons, mais reposerait, par l'intermédiaire d'un contact tectonique majeur, sur un Crétacé sédimentaire.

Selon ces auteurs, cette hypothèse aurait deux conséquences majeures:

- 1) l'extension géographique des bassins à charbon pourrait être beaucoup plus importante que les affleurements ne le laisseraient supposer;

2) la surmaturation mesurée sur les charbons proviendrait de la mise en place de la nappe des basaltes et des péridotites et serait contemporaine ou légèrement postérieure à la structuration. Cela permet d'espérer un piégeage structural des hydrocarbures ainsi générés, l'édifice de nappe étant lui-même structuré pour former des anticlinaux (anticlinal de Gouaro dans le bassin de Bourail) et des synclinaux de nappe.

V.2.2 Les prospections de la compagnie Nouvelle Calédonie Energie SARL (NCESA)

La compagnie Nouvelle Calédonie Energie SARL (NCESA) est détentrice d'une APM et d'un PRA couvrant les bassins Sénoniens et Eocènes de Bourail et de Nouméa (**Fig. 15**). La compagnie Nouvelle Calédonie Energie SARL a entrepris en Octobre 1994, de préciser le potentiel pétrolier de l'anticlinal de Gouaro, dans la région de Bourail, à environ 160 km au nord-ouest de Nouméa. Cette structure, objectif de la dernière exploration pétrolière à la fin des années 1950, est décrite dans la bibliographie comme étant la plus favorable du point de vue pétrolier (indices d'huile et de gaz). Des campagnes sur le terrain ont été réalisées du 14 au 21 Décembre 1994, du 7 au 17 Février et du 19 au 26 Mars 1995. Ces missions auraient entre autre permis de cartographier la fermeture occidentale de l'anticlinal (Blake, 1995) jusqu'alors controversée. Lors de la dernière campagne de terrain, la compagnie Victoria Petroleum N.L. avait pour objectif de détailler le coût et les problèmes logistiques d'une campagne de sismique multitraces onshore et offshore (baie de Gouaro) afin d'évaluer la structure de subsurface de l'anticlinal. Ces données de sismique multitraces étaient indispensables car les données d'imagerie satellitaires SPOT, bien qu'elles montrent l'allure générale de l'anticlinal plongeant vers le nord-ouest, ont une définition insuffisante pour définir les limites du prospect (Blake, 1995).

Principaux résultats - Potentiel pétrolier de l'anticlinal de Gouaro

L'anticlinal de Gouaro oriente NW-SE se développe à la terminaison nord-ouest du paléorelief de Moindou-Saint Vincent. L'anticlinal est plissé de manière symétrique avec des pendages de 20° à 30° et est recoupé par deux réseaux de failles orientés NNW-SSE (340°-350°) et NE-SW (40°-50°) (Blake, 1995). La synthèse des prélèvements géochimiques effectués en 1954 par la SREPNC (200 stations) et lors des missions de NCESA en 1994-1995, révèle de fortes valeurs d'anomalies au niveau de l'anticlinal (Blake, 1995), confirmant le "halo" géochimique décrit par la SREPNC.

L'origine de l'anticlinal de Gouaro reste encore controversée malgré les récents travaux de terrain. Selon Blake (1995), la structure de Gouaro serait enfouie sous le flysch dont la profondeur à la base de la série serait de 1100 m au droit du sommet de l'anticlinal. Cet auteur privilégie, en accord avec Paris (1981), l'origine autochtone des basaltes, contrairement à Vially et Mascle (1994) pour qui l'anticlinal apparaîtrait comme un anticlinal de nappe tardif permettant à l'autochtone relatif de réapparaître en fenêtre (flysch Eocène supérieur) sous la nappe des basaltes.

L'origine de la formation des basaltes à des conséquences directes sur le potentiel pétrolier de l'anticlinal de Gouaro:

- si le flysch de l'anticlinal a été recouvert de la nappe des basaltes, elle même recouverte par la nappe des péridotites avant plissement, la structure anticlinale se serait retrouvée enfouie à grande profondeur. Selon Blake (1995), le flysch d'épaisseur moyenne 3300 m aurait été coiffé par les nappes basaltiques et péridotitiques d'une puissance totale moyenne de 4000 m. D'après cet auteur, une telle profondeur d'enfouissement (7000 m) réduirait considérablement le potentiel de l'anticlinal.
- par contre, si les basaltes ne sont pas allochtones et que les bassins sont inversés (en position "para-autochtone"), la structure anticlinale aurait été enfouie sous une profondeur maximale correspondant à la puissance du flysch. En admettant que l'épaisseur totale du flysch de la section de Port Laguerre (3300 m selon Blake (1995)) se soit déposée à Gouaro, et que la profondeur entre la base du flysch et la crête de l'anticlinal soit actuellement de 1100 m (Blake, 1995), 2200 m de sédiments auraient été érodés au niveau du coeur de l'anticlinal.

Les résultats des prospections de la compagnie Nouvelle Calédonie Energie SARL, synthétisés dans le rapport de Blake (1995), permettent d'estimer le potentiel pétrolier de l'anticlinal de Gouaro:

- la crête de la structure anticlinale, recouverte de 1100 m de flysch au droit de la baie, et la principale fermeture, se situent sous la baie de Gouaro;
- le pendage sud-est apparaît côté Est de la baie, par contre la fermeture vers le nord-est, entaillée par la rivière Néra, n'affleure pas. Les auteurs considèrent qu'en l'absence d'arguments de terrain, seule la géophysique pourrait confirmer la fermeture nord-est;
- les réservoirs probables au niveau de la structure de Gouaro peuvent être: 1) la base du flysch (unités sableuses, forte porosité); 2) les calcaires du Creek Aymes qui auraient subi une intense fracturation;

- les charbons Sénoniens semblent représenter la roche-mère potentielle. Ils auraient généré de l'huile et du gaz. Cependant, le fait que les charbons à l'affleurement présentent tous un état de surmaturation (Vially et Mascle, 1994), suggère que la cible principale à explorer est le gaz;
- le degré de maturation des charbons Sénoniens affleurants ne correspond probablement pas au potentiel des roches-mères d'âge Eocène supérieur-Oligocène. Les charbons à la surface ont été portés à l'affleurement lors de l'orogénèse Alpine après leur maturation et l'expulsion de leurs hydrocarbures. L'actuelle surmaturation des charbons Sénoniens (hydrocarbures sous forme gazeuse) résulte de leur histoire tectonique. Si l'on admet que l'anticlinal de Gouaro se soit plissé durant la maturation et l'expulsion des hydrocarbures des charbons, alors la structure se serait "chargée" en hydrocarbures. Tout piège structural synchrone de l'orogénèse Alpine aurait pu se remplir d'hydrocarbures. L'existence et le maintien à l'Eocène supérieur, de phénomènes compressifs ont contribué au piégeage des hydrocarbures;
- les résultats de la campagne de sismique lourde onshore et offshore peu profond (baie de Gouaro) devraient permettre d'appréhender la structure profonde de l'anticlinal.

VI LES ZONES A PROSPECTER ET LES TRAVAUX A REALISER

VI.1 Les zones potentielles à prospecter

Vially et Mascle (1994) soulignent que la Côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie ainsi que les lagons Ouest et Sud demeurent des zones sous-explorées, dans lesquelles seuls deux puits pétroliers peu profonds ont été forés. Ces auteurs précisent que la Nouvelle-Calédonie et ses dépendances offshore demeurent des domaines complètement sous-exploités et que seul un effort d'acquisition de données nouvelles (notamment de sismique réflexion multitraces) permettra d'évaluer raisonnablement un domaine potentiellement prospectif. Cet effort d'acquisition de nouvelles données devrait se porter aussi bien à terre qu'en mer, au niveau des zones potentielles détaillées ci-dessous.

A) En mer

Les lagons Ouest, Nord et Sud de Nouvelle-Calédonie

Rossfelder (1971) souligne au niveau du lagon Ouest, le potentiel pétrolier des prolongements offshore des bassins de Nouméa-Bouloupari, de Bourail, de Koné et de Koumac. Montadert (1991, correspondance) souligne la nécessité des prospections géophysiques à petite échelle (type WNC80 Résolution), et suggère la réalisation d'un maillage de profils de sismique réflexion de type industriel (fort degré de couverture, sources puissantes, traitements) dans les lagons Nord (et Sud) de Nouvelle-Calédonie.

Vially et Mascle (1994) recommandent la prospection détaillée du lagon Ouest de la Nouvelle-Calédonie, qui paradoxalement demeure pratiquement inconnu. On ne peut en effet préciser ni l'extension vers l'Ouest des unités allochtones, ni leur style structural. Les structures issues de la compression Eocène doivent se poursuivre sous le lagon. Les séries sédimentaires n'ayant jamais été traversées en forage, les roches-mères potentielles demeurent inconnues. Ces mêmes auteurs concluent que dans l'état actuel des connaissances, il est impossible de proposer un quelconque système pétrolier ayant été susceptible de générer des hydrocarbures.

Compte-tenu des progrès dans l'acquisition et le traitement de la sismique pétrolière multitraces dans les eaux de faible profondeur, Vially et Mascle (1994) recommandent l'exploration détaillée de la zone comprise entre la ligne de rivage et le tombant du récif barrière afin d'en évaluer le potentiel pétrolier.

Le Grand Passage

Coleman (1993) recommande le maillage sismique multitraces détaillé du platier compris entre la terminaison Nord de la Grande Terre et les récifs d'Entrecasteaux, avec une attention particulière pour la zone du Grand Passage. Selon Guignard et Ravenne (1982), bien que non corrélable avec les affleurements de l'extrémité nord de la Nouvelle-Calédonie, le bassin sédimentaire médian de structure antiforme identifié dans le Grand Passage pourrait se prolonger largement sous le lagon.

Vially et Mascle (1994) mettent en évidence, au niveau du raccord entre le bassin de Nouvelle-Calédonie et le Grand Passage, l'existence de bassins sédimentaires importants. Ces bassins, dont certains sont caractérisés par un remplissage sédimentaire de plus de 3 km d'âge probablement post-Eocène supérieur, seraient le résultat de structures distensives reprises en compression (Vially et Mascle, 1994).

Le plateau des Chesterfield

Guignard et Ravenne (1982) recommandent l'exploration détaillée du plateau des Chesterfield. La faible profondeur d'eau du plateau qui a été soumis à des conditions sédimentaires et structurales à priori favorables, en font une cible potentielle. Cette structure est en effet caractérisée par une série sédimentaire relativement épaisse, par l'existence de pièges structuraux potentiels (blocs basculés) probablement liés à des phénomènes d'ouverture dans une zone à flux de chaleur élevé (Guignard et Ravenne, 1982).

Le domaine offshore profond

Montadert (1991, correspondance) recommande la réalisation de profils sismiques multitraces en eaux profondes sur les marges Ouest et Est de Nouvelle-Calédonie. Selon Guignard et Ravenne (1982), l'existence d'indices de gaz et d'huile dans les niveaux Eocènes traversés par les forages de Gouaro devrait motiver la reconnaissance sismique multitraces de l'extension offshore du bassin de Bourail pour en évaluer la structuration. La découverte d'une argile noire sulfureuse d'âge Crétacé supérieur contenant des traces d'huile (Herzer, 1996, correspondance) prélevée sur la ride de Norfolk au sud de la ZEE calédonienne sont encourageants. Ce résultat relance l'intérêt pétrolier de la ride de Norfolk et devrait motiver de nouvelles campagnes d'exploration offshore.

B) A terre

L'anticlinal de Gouaro

La compagnie Victoria Petroleum N.L. a récemment tiré des lignes sismiques à partir d'une coupe longitudinale NW-SE recoupant l'anticlinal et la baie de Gouaro et de coupes transverses orientées SW-NE. Les résultats de cette campagne devraient permettre de définir la structure profonde de l'anticlinal afin d'y implanter éventuellement un puits.

Les bassins de la Côte Ouest de Nouvelle-Calédonie

Coleman (1993), soulignant le style structural complexe des bassins de Nouvelle-Calédonie (décrochements, failles listriques, chevauchements), sélectionne trois zones potentielles du point de vue des hydrocarbures: 1) le bassin de Bourail-Moindou, qu'il considère comme le témoin en surface d'une structure profonde d'âge Trias-Jurassique; 2) la zone s'étendant de la baie de Saint-Vincent à Nouméa, comprenant les bassins de Bouloupari et de Nouméa; 3) la zone située au sud-ouest du complexe métamorphique du Nord, le "bassin" de Koumac.

Vially et Mascle (1994) constatent que la Côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie demeure sous-explorée et recommandent 2 thèmes principaux de recherche pour les prospections à terre le long de la Côte Ouest:

- 1) Le "thème interne", concernant les bassins Crétacés qui se prolongent, le long de la bordure occidentale de la Chaîne Centrale, depuis le nord de la Grande Terre jusqu'à la latitude de La Foa, et que l'on retrouve au sud de Tomo au pied du massif Sud des péridotites en bordure orientale du bassin de Nouméa. Ces bassins étant en grande partie oblitérés par les unités allochtones, leur structuration reste méconnue. Ces éventuels prospects à gaz seraient extrêmement hypothétiques;
- 2) Le "thème externe", qui concerne la bordure orientale du bassin Sénonien à charbon et les séries Paléocènes et Eocènes de l'anticlinal de Gouaro où ont été implantés les deux forages de profondeurs insuffisantes. Selon Vially et Mascle (1994), *"si l'on admet le caractère allochtone de la nappe des basaltes, ce thème est le plus prometteur de toute la côte Ouest, de par son étendue géographique, mais aussi du fait que le "système" pétrolier a fonctionné comme le prouvent les indices de surface"*. L'extension des roches-mères notamment Sénoniennes reste inconnue, mais le volume impliqué dans les bassins Sénoniens semble suffisant pour générer des quantités significatives d'hydrocarbures, notamment gazeux. Les réservoirs pourraient être constitués par les niveaux silici-clastiques intra-Sénoniens, mais aussi par des réservoirs fracturés Eocènes". Le "thème externe" est donc potentiellement le plus prometteur, à condition de localiser les axes des anticlinaux de nappe issus de la dernière phase de compression, à l'aide d'une campagne de sismique multitraces.

VI.2 Les travaux à réaliser

Une synthèse de l'ensemble des données (anciennes et récemment acquises) disponibles dans la ZEE de Nouvelle-Calédonie et à terre est indispensable pour réaliser une évaluation des prospects de la Grande Terre et des bassins de l'offshore calédonien. Cette évaluation découlera de:

- la ré-interprétation et la synthèse des données disponibles se rattachant à la potentialité des bassins offshore;
- l'intégration de l'ensemble des données dans une banque de données (géologie, géochimie, géophysique);

- la certitude de savoir si les données disponibles sont suffisantes pour motiver une nouvelle exploration avec acquisition de données de sismique multitraces.

Dans le détail, les principaux travaux consisteront à :

- mettre à jour la carte bathymétrique de la ZEE avec intégration des données multifaisceaux des prochaines campagnes ZoNéCo 3 et 4, et des données peu profondes détaillées de la MOP (Mission Océanographique du Pacifique) dans le lagon;
- recenser et récupérer les données de sismique (support papier, film, bandes magnétiques) disponibles dans la ZEE de Nouvelle-Calédonie;
- synthétiser l'ensemble de ces données de sismique multitraces (AUSTRADDEC, WNC80, EVA, GULF, MOBIL, ...) et monotraces (ZOE, ZoNéCo,...);
- recalculer les réflecteurs sismiques identifiés et les dater à l'aide des forages océaniques, des phases tectoniques ayant affecté la zone;
- établir des cartes d'isochrones du socle acoustique et des cartes d'isopaques;
- synthétiser l'ensemble des données de géophysiques disponibles dans la ZEE (nouvelles données satellitaires ERS-1 déclassifiées, gravimétrie, magnétisme);
- établir une carte structurale de synthèse de la ZEE, avec synthèse des données de bathymétrie, imagerie acoustique, sismique réflexion, magnétisme et gravimétrie des anciennes campagnes, de celles du programme ZoNéCo, et de celles des campagnes à venir (FADESE par exemple, cf **Chapitre VI.3**);
- rédiger un document synthétique sur les potentialités en hydrocarbures de la zone économique qui permettra:
 - une meilleure connaissance du style structural de la Nouvelle-Calédonie
 - de sélectionner certains profils sismiques multitraces "clés" nécessitant un retraitement informatique (coût moyen de 500 FF/km)
 - de sélectionner des zones potentielles du point de vue des hydrocarbures
 - de localiser l'implantation d'une nouvelle campagne de sismique multitraces à maille fine;

A plus long terme, la synthèse de l'ensemble de ces données servira de support au projet de transect de sismique profonde entre la marge orientale de l'Australie et la Nouvelle-Calédonie (FADESE, French-Australian DEep SEismic profile). Il impliquerait l'AGSO (Australian Geological Survey Organisation), l'IFREMER et d'éventuels autres organismes de recherche Français, et le Territoire de Nouvelle-Calédonie.

VI.3 Le projet de transect sismique Australie-Nouvelle-Calédonie-Nouvelles-Hébrides-Fidji (FADESE)

Présentation - Organisation

L'intérêt d'un grand profil de sismique multitraces entre la marge Australienne et les îles Fidji se justifie pleinement du point de vue thématique. En effet, un tel profil permettrait sur une longueur d'environ 1500 milles d'aborder les différents thèmes:

- de la fracturation des marges continentales et des stades initiaux de l'ouverture océanique;
- de la subduction, du blocage et du charriage (obduction) de la lithosphère océanique;
- de la formation et de l'évolution d'un arc insulaire;
- des phénomènes de collision intraocéanique entre arc insulaire et rides sous-marines de nature indéterminée;
- des processus d'accrétion océanique dans un bassin marginal.

Le projet FADESE (French-Australian DEep SEismic profile) se réaliserait selon la formule "d'échanges de temps bateaux" entre la France et l'Australie, l'IFREMER mettant à disposition son navire L'ATALANTE équipé d'un sondeur multifaisceaux interférométrique (obtention simultanée de la bathymétrie et de l'imagerie acoustique) et l'AGSO (Australian Geological Survey Organisation) mettant à disposition le RIG SEISMIC équipé d'une sismique 240 traces performante pour l'exploration des bassins à potentialités pétrolières.

Remarque

L'interprétation des données bathymétriques (multifaisceaux) et géophysiques (sismique réflexion 6 traces, magnétisme, gravimétrie) de la campagne ZoNéCo 4 fournira le cadre structural de l'ensemble "Chesterfield-Lansdowne-Fairway" nécessaire au projet FADESE.

Réalisation

Le profil proposé se décompose en 3 segments principaux:

Le premier segment, composé de trois parties, débute sur la marge Australienne autour de 29°S et rejoindra la partie sud de la Nouvelle Calédonie. Ce premier segment aura principalement pour objectif l'étude des processus d'extension et d'étirement de la marge continentale Australienne.

La première partie du profil concerne la marge proprement dite jusqu'à la longitude 155°E. Comme pour les profils déjà réalisés dans le cadre ECORS sur les marges péri-Européennes, il permettra de connaître la structure crustale de la bordure Est Australienne, d'évaluer l'amplitude de son étirement et de localiser le contact continent Australien- croûte océanique de la Mer de Tasman.

La Mer de Tasman constitue l'objectif de la deuxième partie du profil entre 155°E et 160°E. Il s'agit d'un bassin océanique ouvert par la dérive du bloc de Lord Howe entre le Crétacé supérieur (An .33) et le Paléocène (An.24), dans lequel se propage la Dorsale Pac-Antarctique.

La troisième partie du profil entre 160°E et la marge sud-ouest de la Nouvelle Calédonie recoupe la ride de Lord Howe et le bassin de Nouvelle Calédonie, lui même subdivisé en deux bassins séparés par la ride de Fairway. La structuration de cet ensemble débute au Crétacé supérieur-Paléocène mais la nature du substratum des rides est encore sujette à controverse. Pour certains auteurs la ride de Lord Howe est continentale et représente une lanière continentale détachée de l'Australie, pour d'autres cette ride aurait un substratum plus complexe, de nature intermédiaire entre croûte océanique et continentale très étirée. Ce même modèle peut-être évoqué pour la ride de Norfolk. D'autre part, des travaux récents semblent démontrer que la structuration et la surrection de la ride de Lord Howe résulte, au moins dans sa partie nord, d'un épisode compressif plus récent probablement contemporain de l'obduction des ophiolites Calédoniennes à l'éocène supérieur.

Le deuxième segment, entre la Nouvelle Calédonie et l'arc des Nouvelles-Hébrides, a pour objectifs: 1) l'étude de l'obduction des ophiolites calédoniennes; 2) la déformation actuelle de la plaque Australienne et sa subduction sous la plaque Pacifique dans la fosse des Nouvelles-Hébrides; 3) la collision de la Ride des Loyauté avec l'arc des Nouvelles-Hébrides; 4) la structuration de l'arc des Nouvelles-Hébrides.

L'obduction des ophiolites calédoniennes, résulte du mouvement de rapprochement au sein de la plaque Australienne entre le Crétacé et l'Eocène qui abouti à la fermeture du bassin des Loyauté et à l'expulsion des ophiolites. L'obduction s'effectue à l'Eocène supérieur sur le bâti de la ride de Norfolk supposée être une ride détachée du continent Australien comprenant essentiellement des terrains anté-Sénoniens structurés sur la bordure orientale du Gondwana. La nappe ophiolitique, essentiellement constituée de péridotites, recouvre le tiers méridional de la Nouvelle Calédonie.

Entre la Nouvelle Calédonie et la fosse de subduction des Nouvelles-Hébrides, les îles Loyauté constituent une ride émergée de direction NW-SE se prolongeant en mer suivant la même direction par une succession de pointements volcaniques aujourd'hui cartographiés. Cette ride, de nature peu connue, comprend des volcanites d'origine différente (alcalin, arrière-arc) dont l'âge varie de 32 à 10 Ma. Elle est prise actuellement dans le processus de déformation de la plaque Australienne plongeant sous les Nouvelles-Hébrides.

La ride des Loyauté constitue aussi un obstacle au déroulement normal de la subduction et une sorte de poinçon entrant en collision avec l'arc des Nouvelles-Hébrides. Les effets de la collision se manifestent dans l'activité sismique du domaine et par l'apparition d'une frontière à composante décrochante, au nord de l'arc de Matthew-Hunter. Le fonctionnement de cette frontière entraînerait le "collage" de la partie sud du bassin Nord-Fidjien à la plaque Australienne et l'abandon progressif de la frontière "arc de Matthew-Hunter".

Les processus de subduction puis ceux de collision, qui se succèdent le long de l'arc des Nouvelles-Hébrides depuis 10 Ma, ont abouti à la création et à la structuration de ce dernier. La disposition des édifices volcaniques depuis le Miocène inférieur jusqu'à l'Actuel montre que l'arc des Nouvelles-Hébrides a migré tout en s'étendant vers le sud. Une ligne volcanique isole des bassins arrière-arc dont le substratum peut-être néoformé ou constitué du substratum piégé du bassin Nord-Fidjien.

Le troisième segment de profil est exclusivement situé dans le bassin Nord-Fidjien. Son objectif est de caractériser la structure crustale du bassin depuis sa marge occidentale ancienne (autour de 10 Ma) jusqu'à son axe d'accrétion actif.

L'ouverture du bassin Nord-Fidjien s'effectue en trois phases principales:

- la première (entre 12 et 7 Ma) résulte de la rotation horaire du bloc des Nouvelles-Hébrides après changement de polarité de la subduction qui passe d'une vergence continentale à une vergence océanique (de NE-SW à SW-NE) en raison de la collision du plateau de Ontong-Java.
- la seconde (entre 7 et 3 Ma) est une ouverture subméridienne du domaine constituant aujourd'hui la partie nord du bassin.

- la troisième (entre 3 Ma et l'actuel, est une ouverture E-W compliquée par des déformations de l'axe d'accrétion (Overlapping Spreading Centres, propagation d'axe, points triples) dues au contexte géodynamique du bassin évoluant à la frontière des plaques Australienne et Pacifique. L'axe d'accrétion actuel est très évolué et présente des caractéristiques en tous points comparables à celles des dorsales médio-océaniques. En particulier dans le secteur concerné par le profil sismique proposé, la morphologie de l'axe est parfaitement superposable à celle de la Dorsale Est Pacifique.

CONCLUSIONS

Il est difficile de se prononcer sur les potentialités en hydrocarbures de la zone économique de Nouvelle-Calédonie. Le maillage sismique, notamment multitraces, dont on dispose demeure encore trop lâche, du fait que les campagnes antérieures, de large reconnaissance, se sont principalement attachées à rechercher, à l'échelle de la région Sud-Ouest Pacifique, les grandes structures sédimentaires de la zone économique et alentours. Les forages océaniques au sein de la zone d'étude sont peu nombreux ce qui pose un problème de recalage des réflecteurs sismiques identifiés. Toutefois, les résultats de la campagne WNC80 Résolution de l'I.F.P., dont le maillage sismique était relativement serré (contrairement aux campagnes AUSTRADEC), ont permis de mettre en évidence des structures dont le potentiel pétrolier est intéressant.

Pour avancer dans la connaissance générale de la géologie et du style structural néo-calédonien, ainsi que dans l'évaluation du potentiel pétrolier de la Nouvelle-Calédonie, il est indispensable d'acquérir de nouvelles données, tant géophysiques (sismique multitraces) que géochimiques. Les analyses géochimiques d'un échantillon prélevé sur la ride de Norfolk au sud de la ZEE calédonienne ont révélé une argile noire sulfureuse d'âge Crétacé supérieur contenant des traces d'huile (Herzer, 1996, correspondance). Ce résultat devrait relancer l'intérêt pétrolier de la ride de Norfolk et motiver de nouvelles campagnes d'exploration offshore.

La synthèse des données de géologie-géophysique des campagnes antérieures de recherche fondamentale et appliquée fournira la carte structurale synthétique de la ZEE de Nouvelle-Calédonie. Ce document devrait aboutir à la définition des zones potentiellement les plus prometteuses et au niveau desquelles des études pétrolières complémentaires pourraient être menées. La détection puis l'inventaire des structures sédimentaires recouvertes d'une faible tranche d'eau restent primordiaux. La réalisation d'un maillage sismique réflexion (et réfraction) multitraces de type industriel (sources puissantes, traitements complexes), devrait permettre la reconnaissance et l'inventaire de la nature, de la géométrie et de la structure des éventuelles formations sédimentaires à caractère favorable.

Il semble que seules de nouvelles données de puits permettront de caler précisément les séquences sismiques, de préciser leur âge et leur faciès, et de définir les niveaux potentiels de roches-mères. Ces dernières demeurent inconnues en domaine offshore, du fait de la méconnaissance de la nature des séries sédimentaires des bassins.

Dans l'éventualité de la découverte de prospects potentiels en Nouvelle-Calédonie, il faudra s'efforcer de replacer les potentialités en hydrocarbures de ces derniers dans le contexte pétrolier de la région Sud-Ouest Pacifique. En effet, compte-tenu du coût élevé d'un forage, sa réalisation ne peut être prise en charge que par une compagnie pétrolière, d'où l'intérêt d'une sensibilisation de l'industrie pétrolière internationale au potentiel pétrolier régional.

La Nouvelle-Calédonie et ses dépendances offshore demeurent des domaines sous-exploités et seul un effort d'acquisition de données nouvelles (notamment de sismique réflexion multitraces) permettra d'évaluer raisonnablement un domaine potentiellement prospectif. Le retraitement informatique de certains profils de sismique multitraces acquis dans les années 1970 permet d'identifier, sous le platier corallien de la ride de Fairway, des fantômes de réflecteurs qui suggèrent l'existence de structures sous-jacentes (Vially et Mascle, 1994). Compte-tenu des progrès technologiques, un levé sismique multitraces petit-fond et un traitement spécifique pourraient permettre de mieux décrypter les éventuelles structures sous-jacentes à la dalle corallienne qui recouvre la plupart des rides et plateaux de la partie occidentale de la ZEE de Nouvelle-Calédonie.

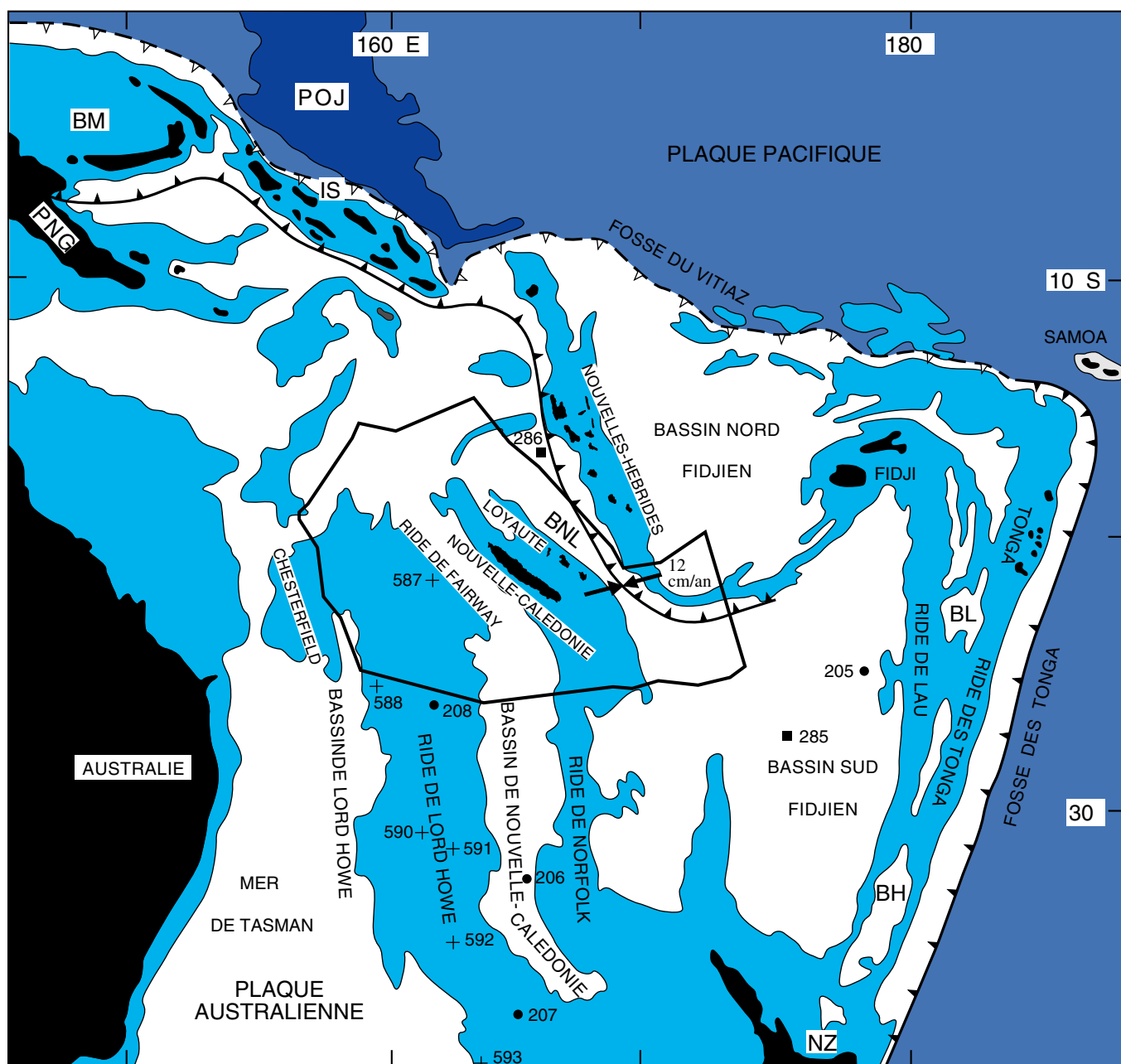
En conclusion, les zones potentielles onshores et offshore citées ci-dessous mériteraient une exploration détaillée:

En mer, les lagons Ouest, Nord et Sud de Nouvelle-Calédonie, le Grand Passage, le plateau des Chesterfield et le domaine offshore profond le long des marges Ouest et Est de Nouvelle-Calédonie.

Dans l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de proposer un quelconque système pétrolier ayant été susceptible de générer des hydrocarbures dans le domaine du lagon.

Dans le domaine offshore peu profond, compte-tenu des récents résultats des analyses géochimiques d'un échantillon prélevé sur la ride de Norfolk, l'intérêt pétrolier de la ride est relancé et de nouvelles campagnes d'exploration offshore sont nécessaires.

A terre, l'anticlinal de Gouaro et les bassins de la côte Ouest de Nouvelle-Calédonie. Les nouvelles données de terrain, même si elles permettent d'aller plus loin dans l'analyse du potentiel pétrolier de la Grande Terre, restent encore trop fragmentaires.



- Forage du Leg 21
 - Forage du Leg 30
 - + Forage du Leg 90
 - ▲ Subduction active
 - △ Subduction fossile
- BH : Bassin du Havre
 BM : Bassin de Manus
 POJ : Plateau d'Ontong Java
 IS: Iles Salomon
 BNL: Bassin Nord Loyauté
 NZ: Nouvelle-Zélande
 PNG: Papouasie - Nouvelle-Guinée

Fig. 1- La Zone Economique Exclusive (ZEE) de la Nouvelle-Calédonie dans la région Sud-Ouest Pacifique. Localisation des forages du Deep Sea Drilling Project (DSDP) ayant traversé les unités morphostructurales de la ZEE. 12 cm/an: taux de convergence des plaques Australienne et Pacifique

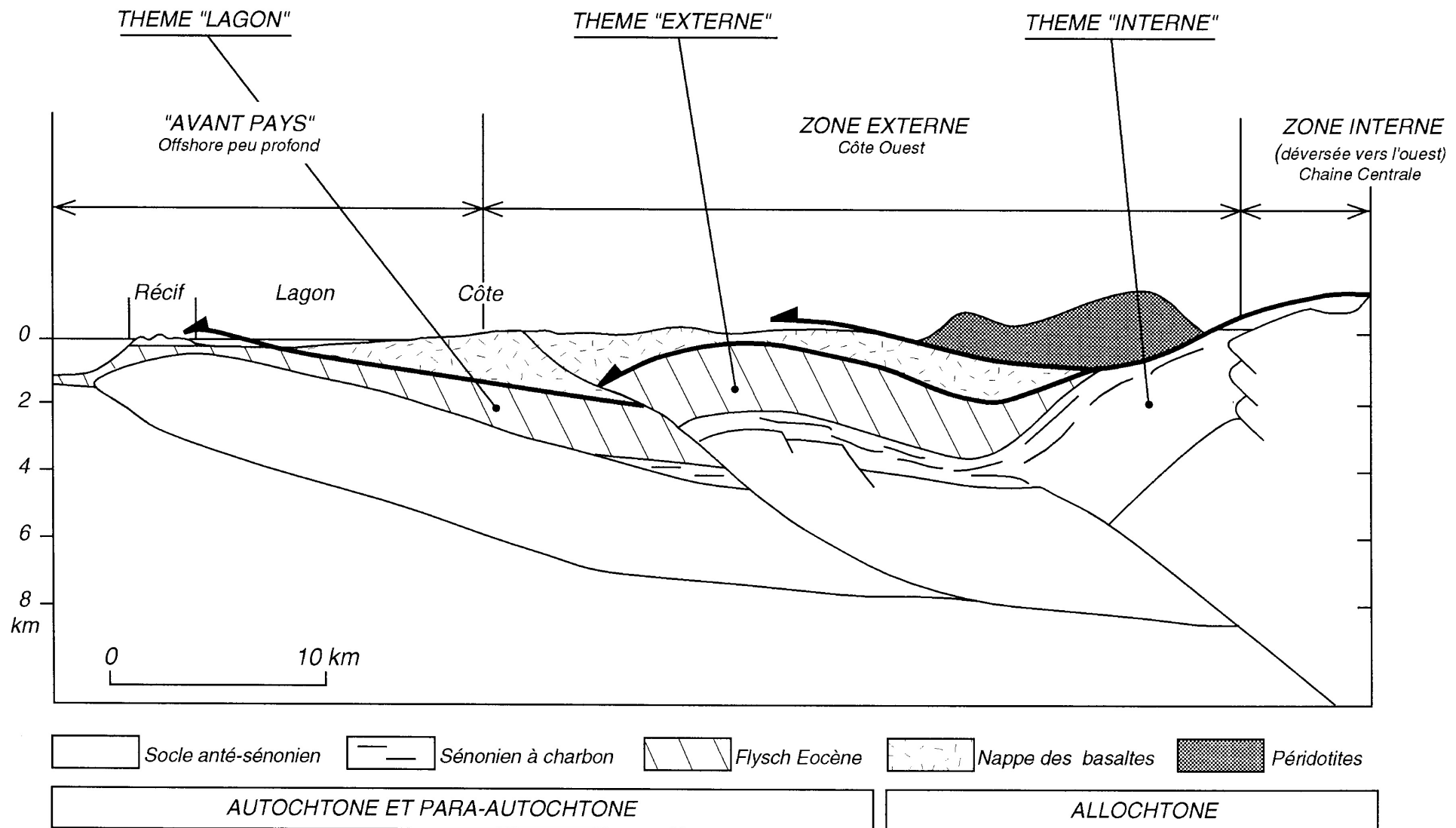
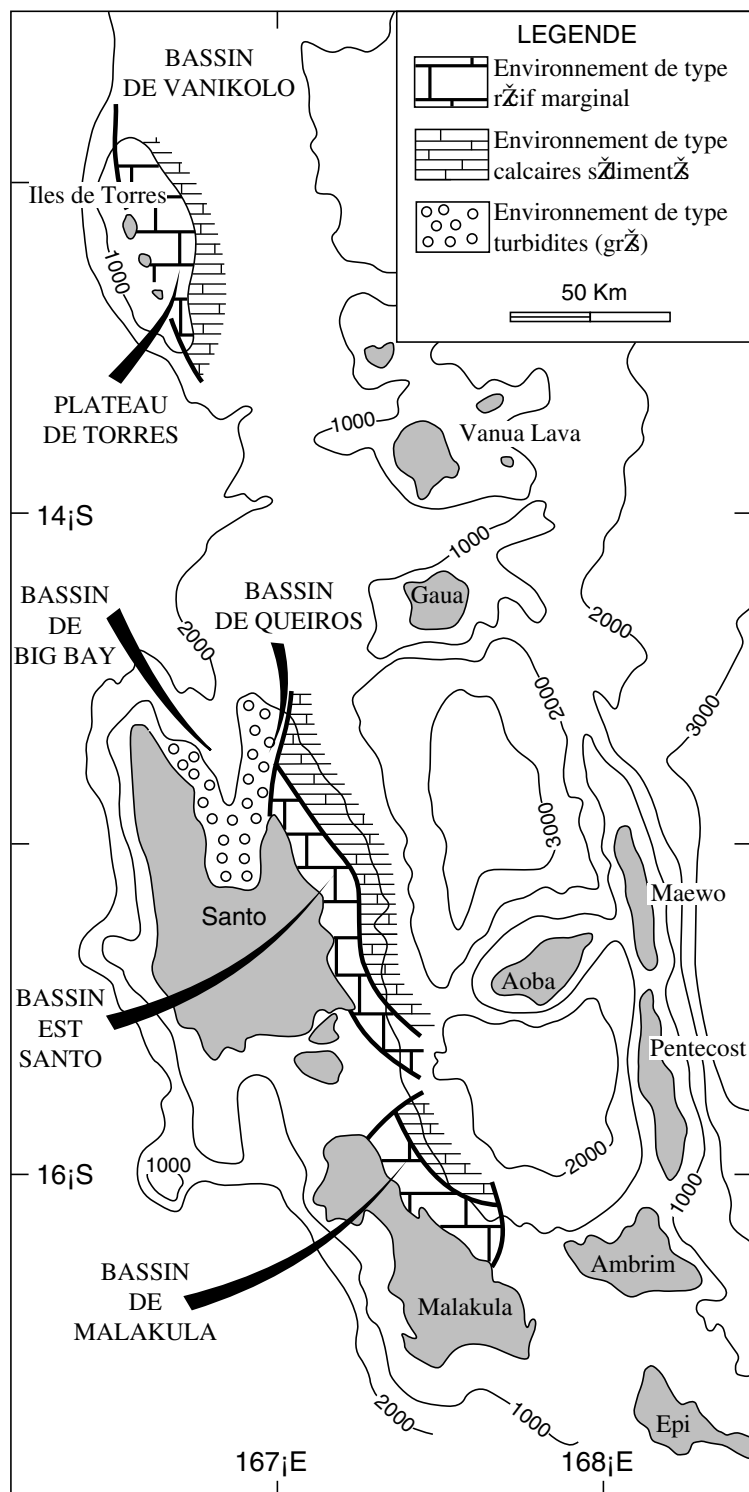
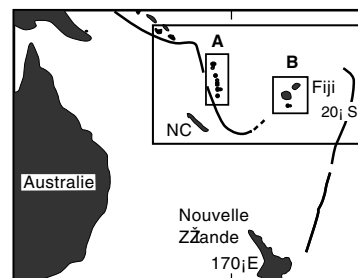
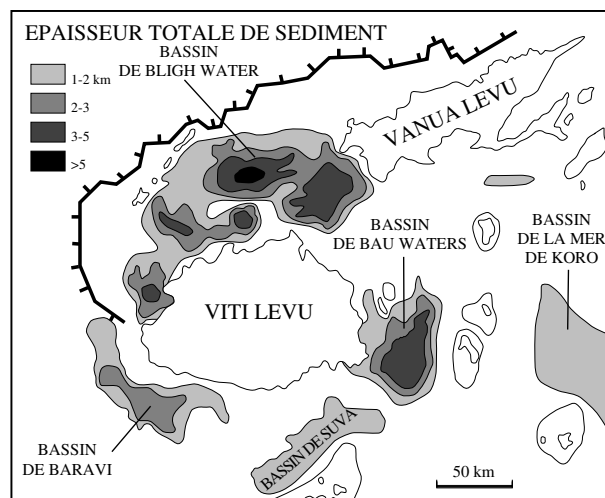


Fig. 2- Le style structural et les thèmes d'exploitation pétrolière en Nouvelle-Calédonie (modifié d'après Vially et Mascle, 1994)

a



b



a- Environnements favorables aux hydrocarbures et localisation des prospectés pétroliers au Vanuatu (d'après Falvey et al., 1992)

b- Epaisseurs sédimentaires, déterminées d'après la sismique multitraces, des bassins de l'offshore Fidjien (d'après Rodd, 1993)

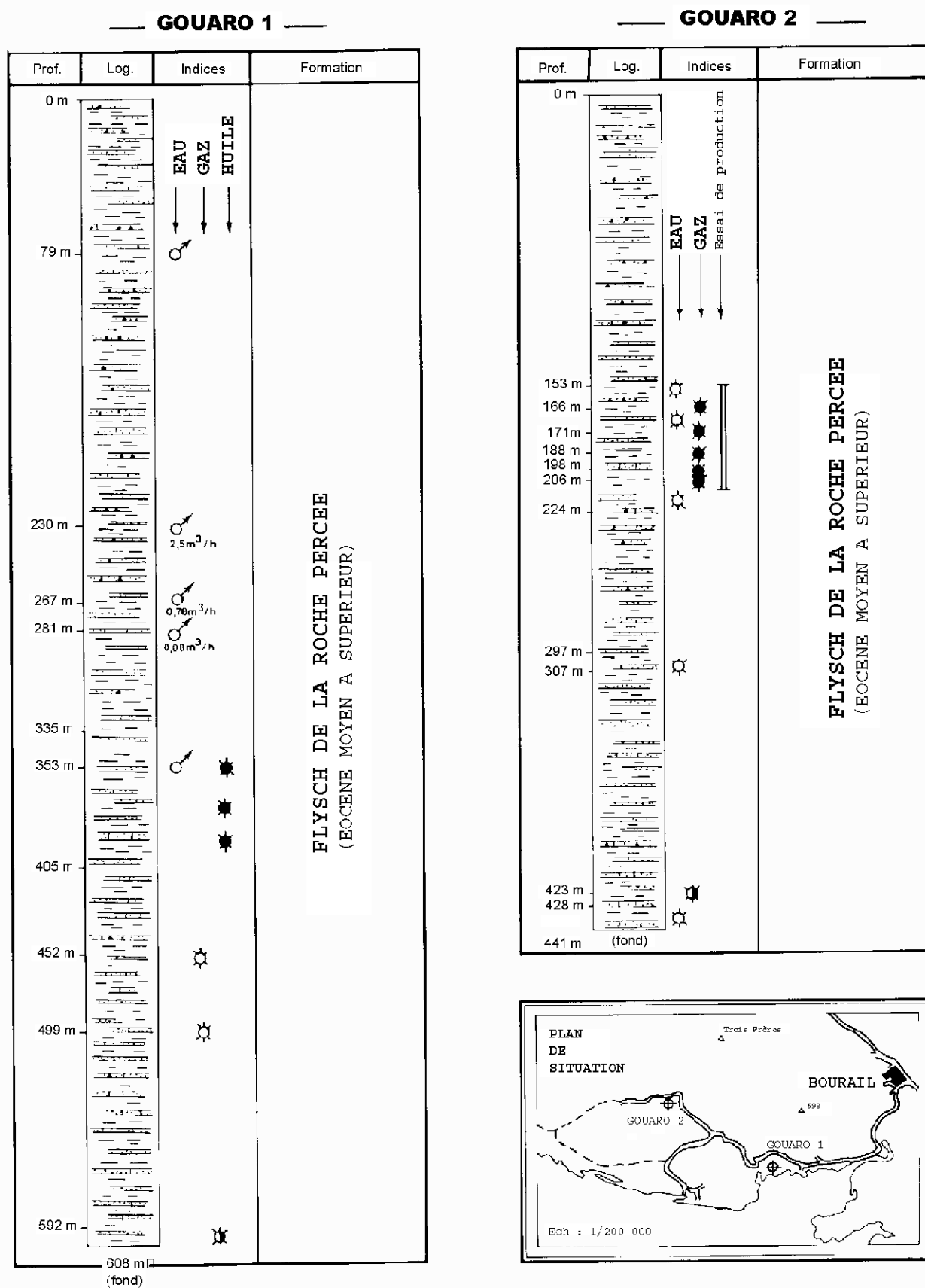


Fig. 4- Localisation des forages de Gouaro réalisés en 1954-1955 sous l'égide de la Société de Recherches et d'Exploitation Pétrolières en Nouvelle-Calédonie

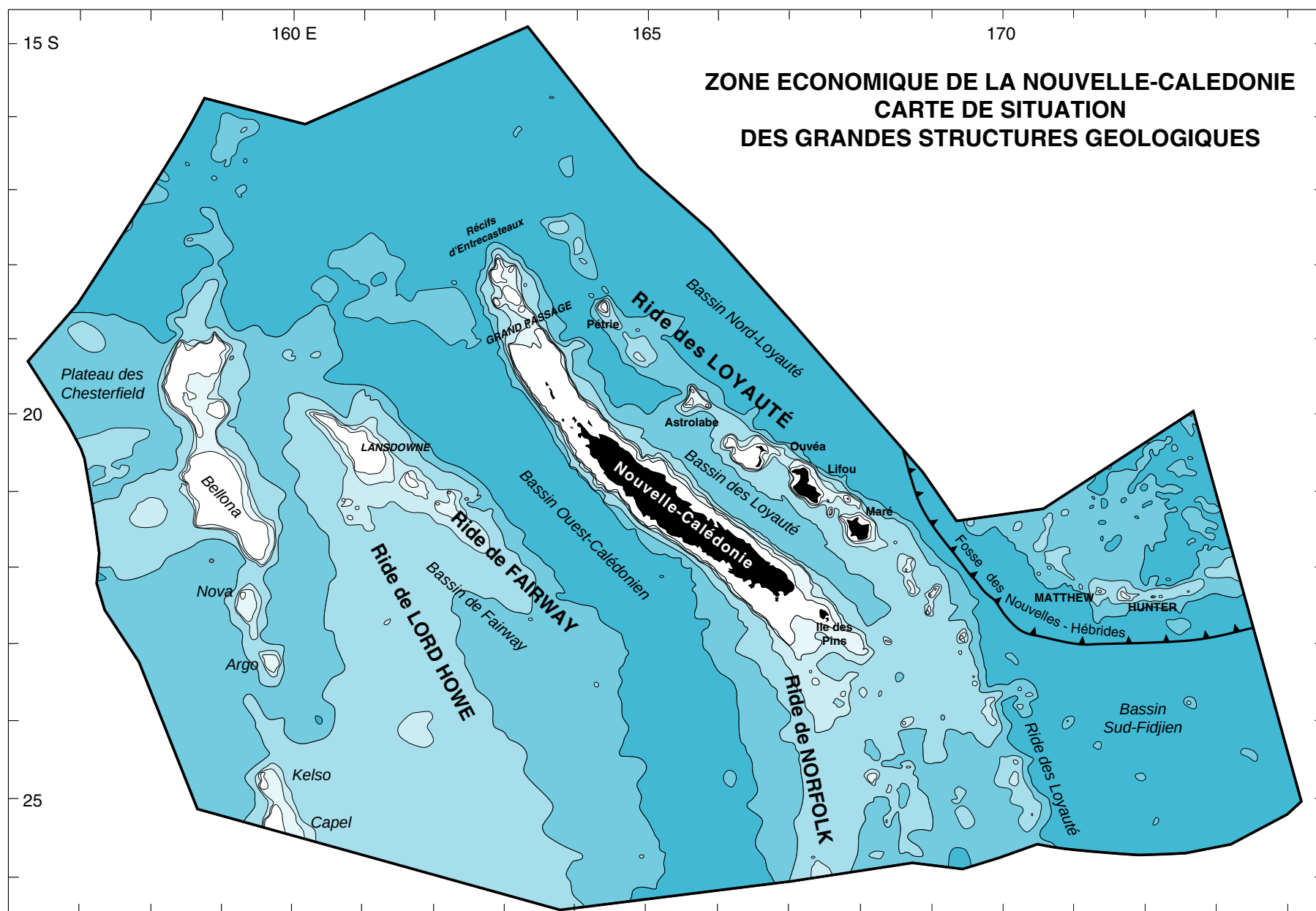


Fig. 5- Les unités morphostructurales de la zone économique de Nouvelle-Calédonie

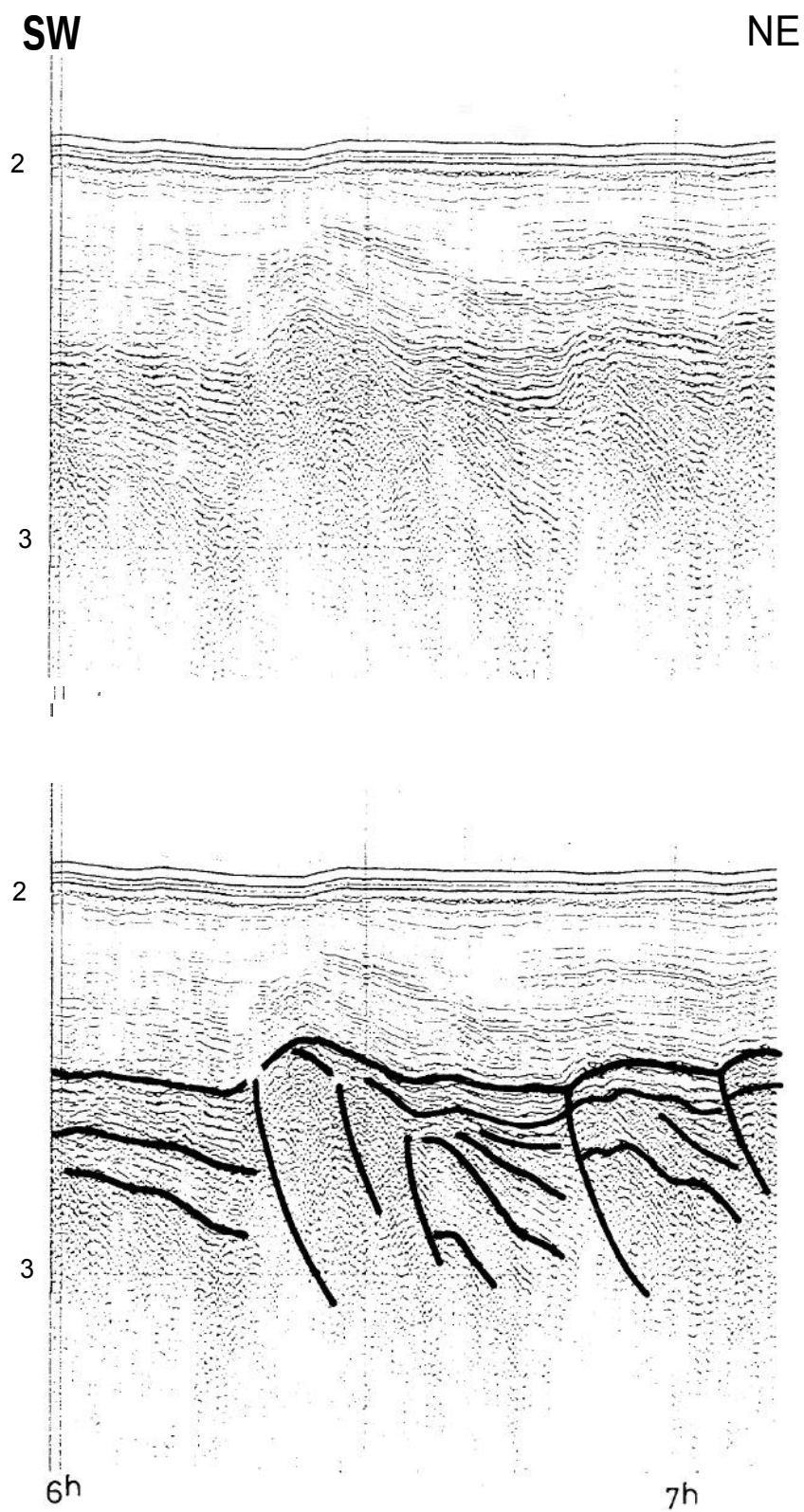


Fig. 6- Le profil sismique PRO3 de la campagne ZOESIS sur le flanc Est de la ride de Lord Howe (d'après Lafoy et al., 1994a)

Profil WNC 108

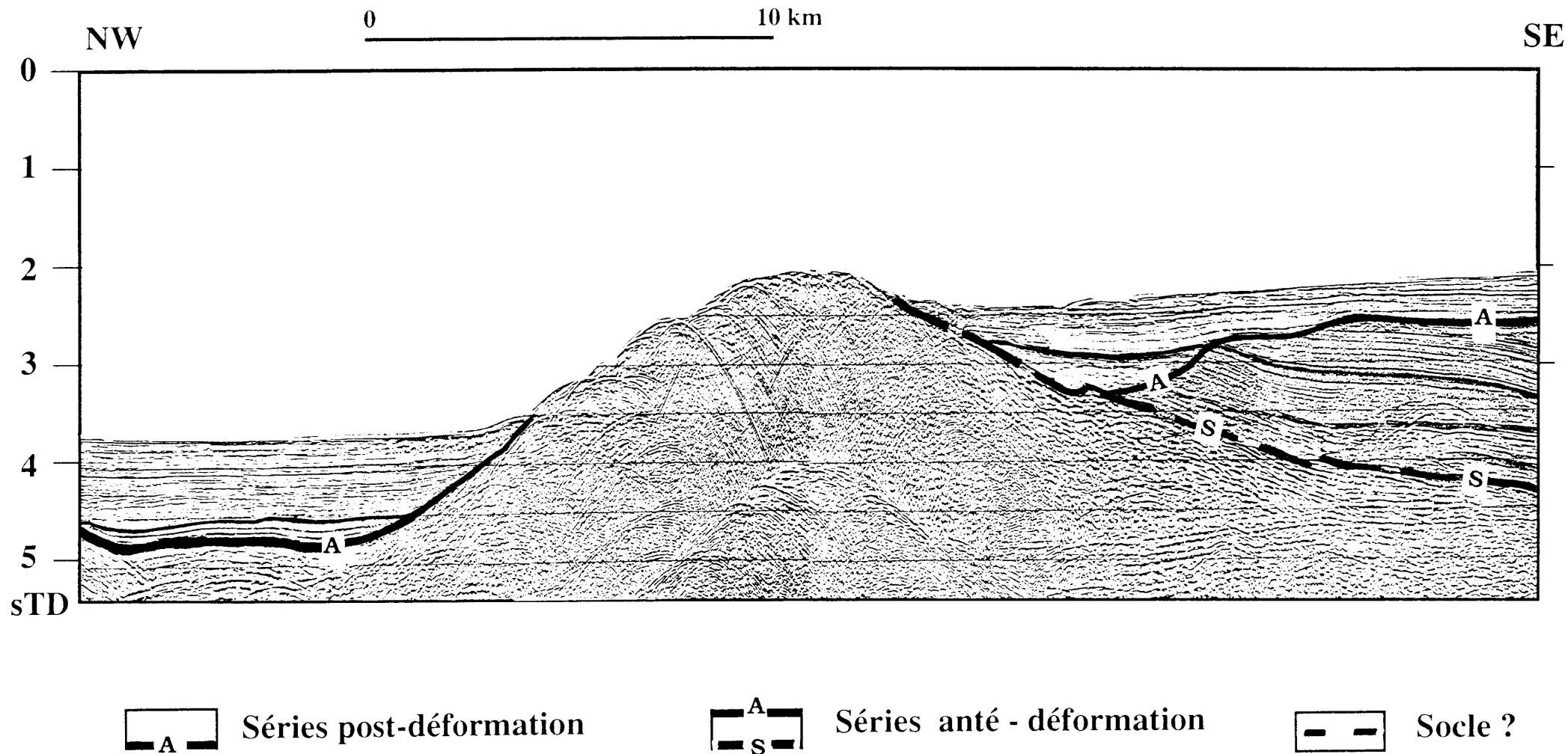


Fig. 7- Le profil sismique WNC 108 de la campagne Ouest Nouvelle-Calédonie recoupant l'extrémité Nord des rides de Lord Howe et de Fairway (d'après Mignot, 1984)

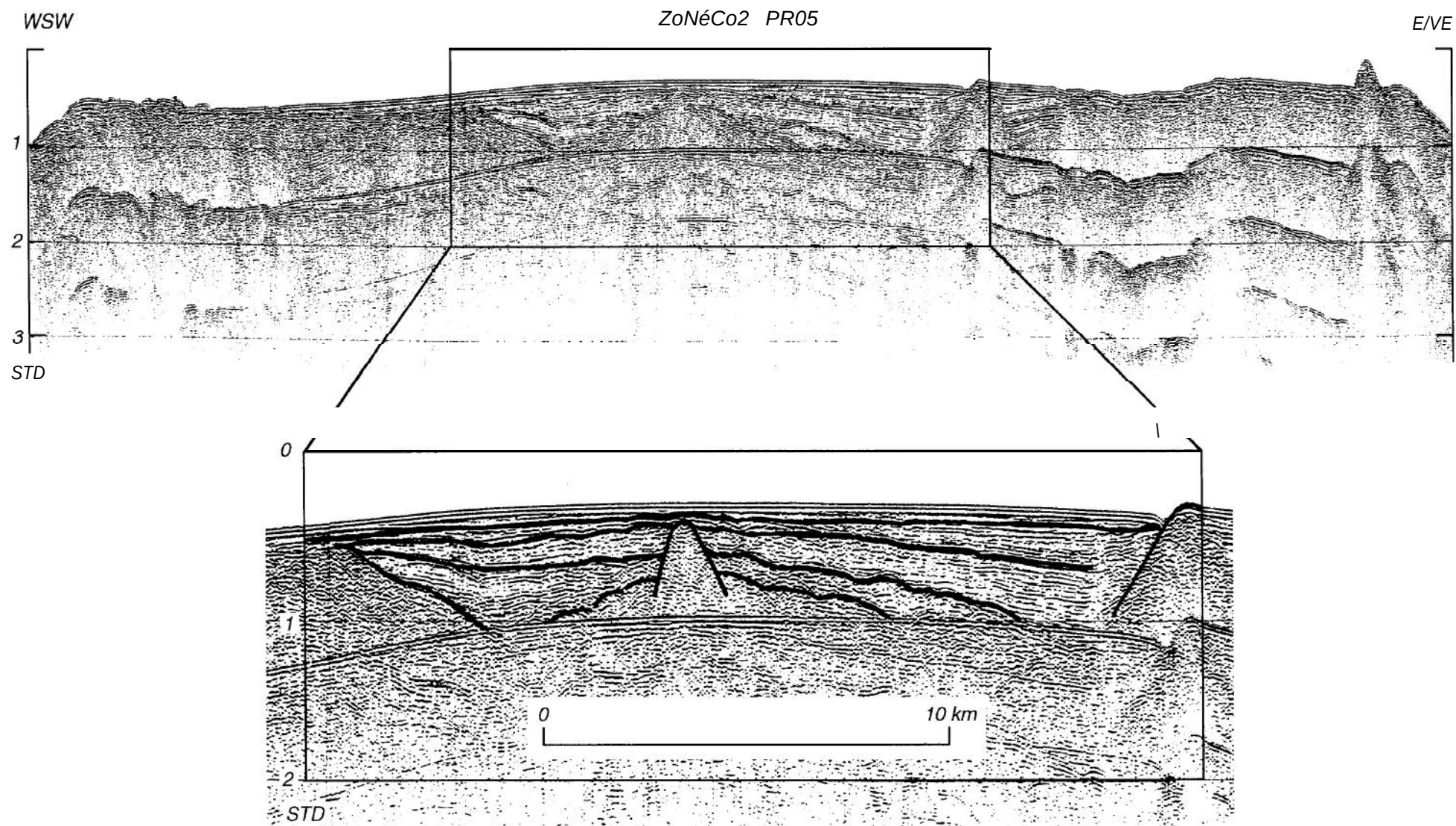


Fig. 8- Le profil sismique PR05 de la campagne ZoNéCo2 dans la zone du Grand Passage (modifié d'après Lafoy et al., 1994b)

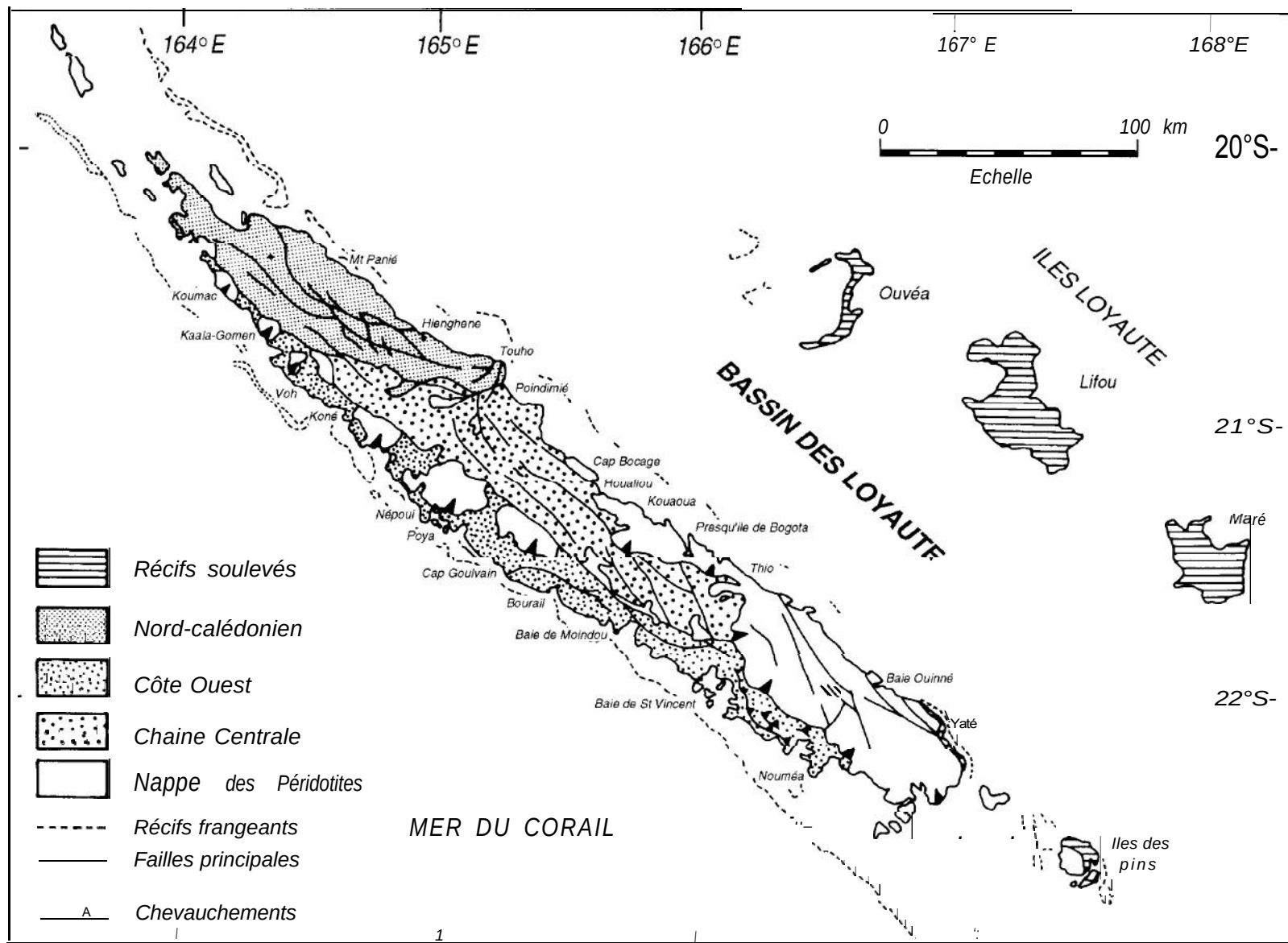


Fig.9 Les unités structurales de la Nouvelle-Calédonie

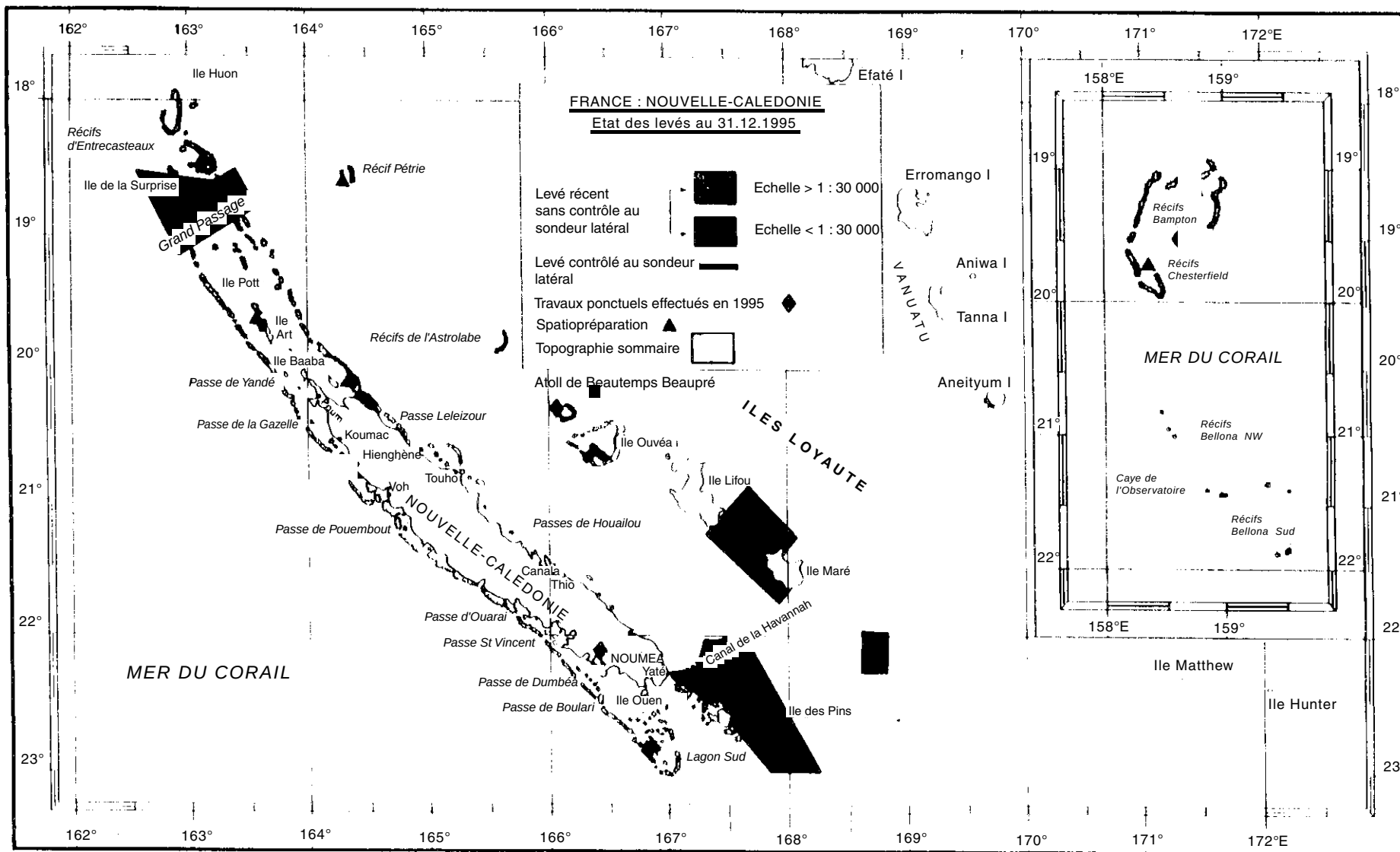


Fig. 10b- Etat d'avancement des travaux, au 31 Décembre 1995, des levés effectués par la Mission Océanographie du Pacifique (MOP) dans la zone économique de la Nouvelle-Calédonie

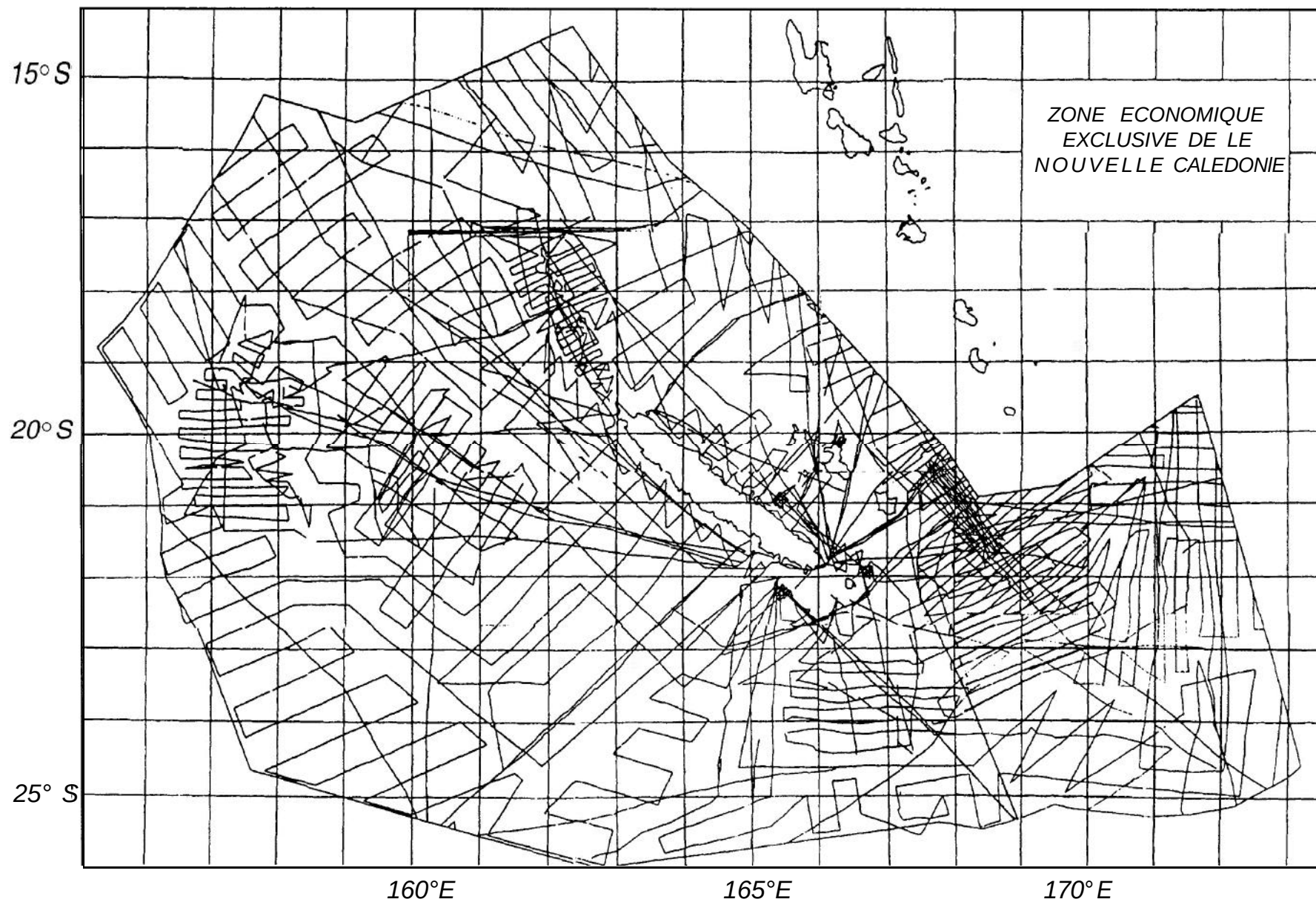


Fig. 11a- Plan de position des campagnes à la mer ZOE (ZOne Economique)

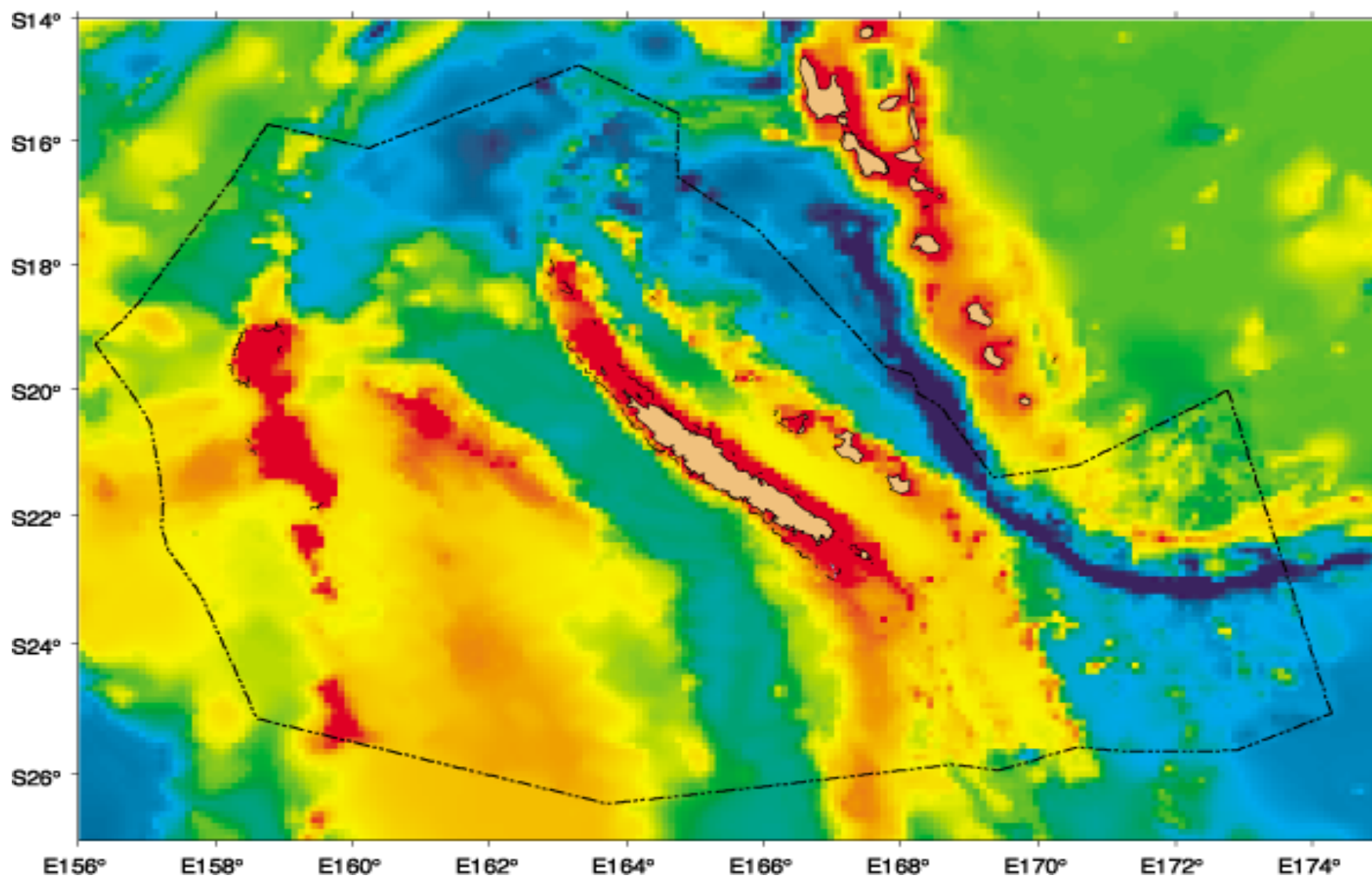


Fig. 11b- la bathymétrie monofaisceau synthétique de la zone économique de Nouvelle-Calédonie (d'après Missegue et al., 1992)

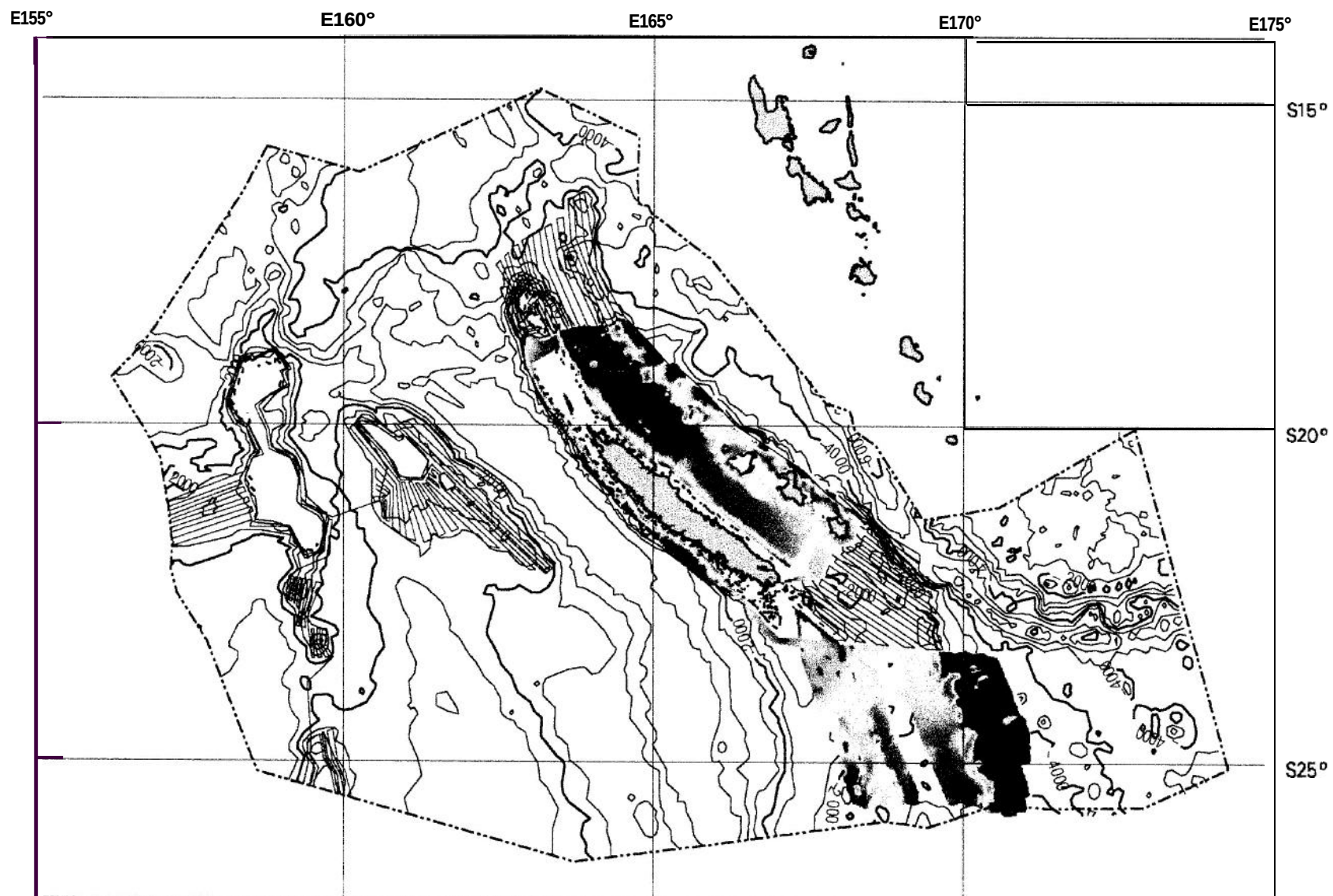


Fig.12- Les campagnes à la mer du programme ZoNéCo. Bathymétrie des zones couvertes lors des campagnes ZoNéCo 1 (1993) et ZoNéCo 2 (1994). Plan de position des campagnes ZoNéCo 3 et ZoNéCo 4, respectivement programmées en Août et Septembre 1996 aux extrémités nord et sud de la Grande Terre et à l'ouest de la Nouvelle-Calédonie. Position des isobathes: 500 m; projection Mercator, WGS 84, Echelle: 1: 10000000

RIDE DE LORD HOWE

BASSIN DE
NOUVELLE-CALÉDONIE

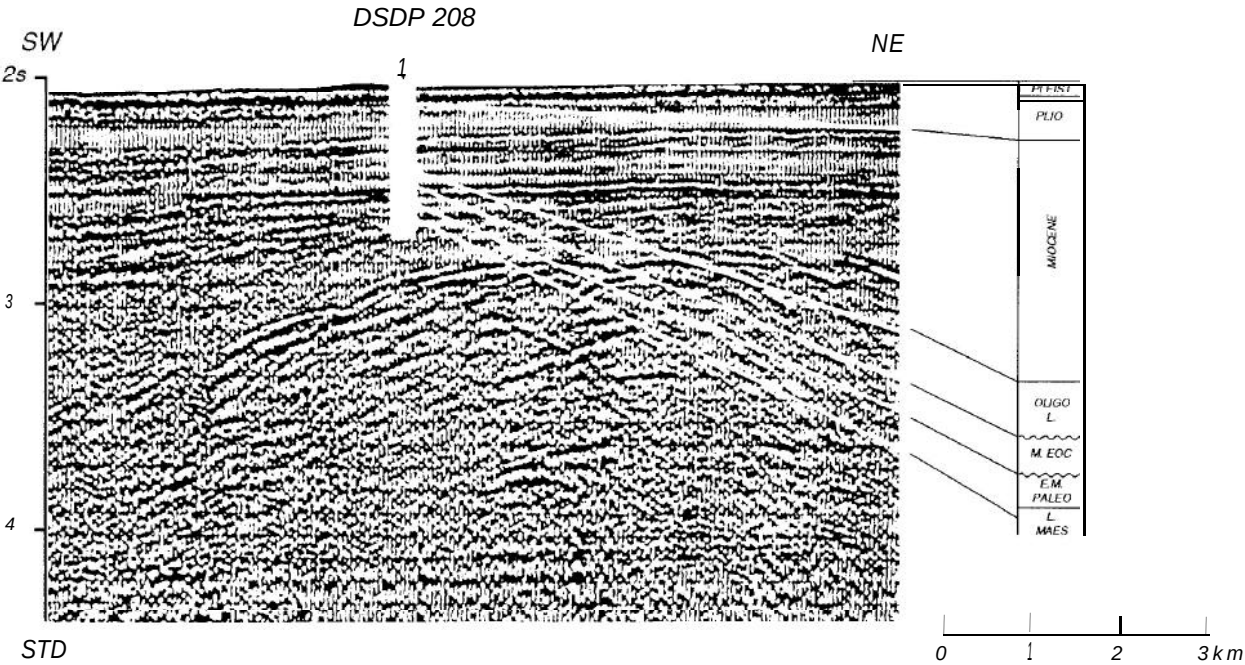
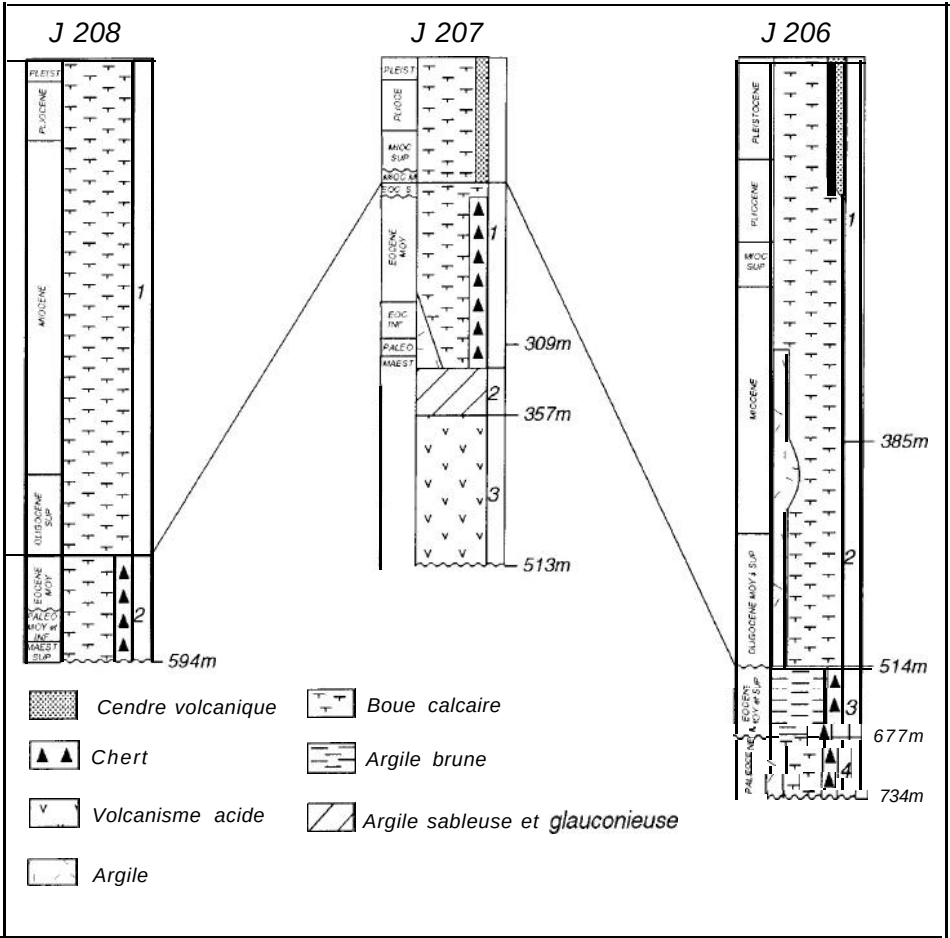


Fig. 13a-Les forages du leg XXI (d'après But-ns, Andre ws et al., 1973) et calage du profil sismique AUSTRADec 101 avec le forage DSDP 208 (d'après Launay et al., 1979). Localisation figure 14

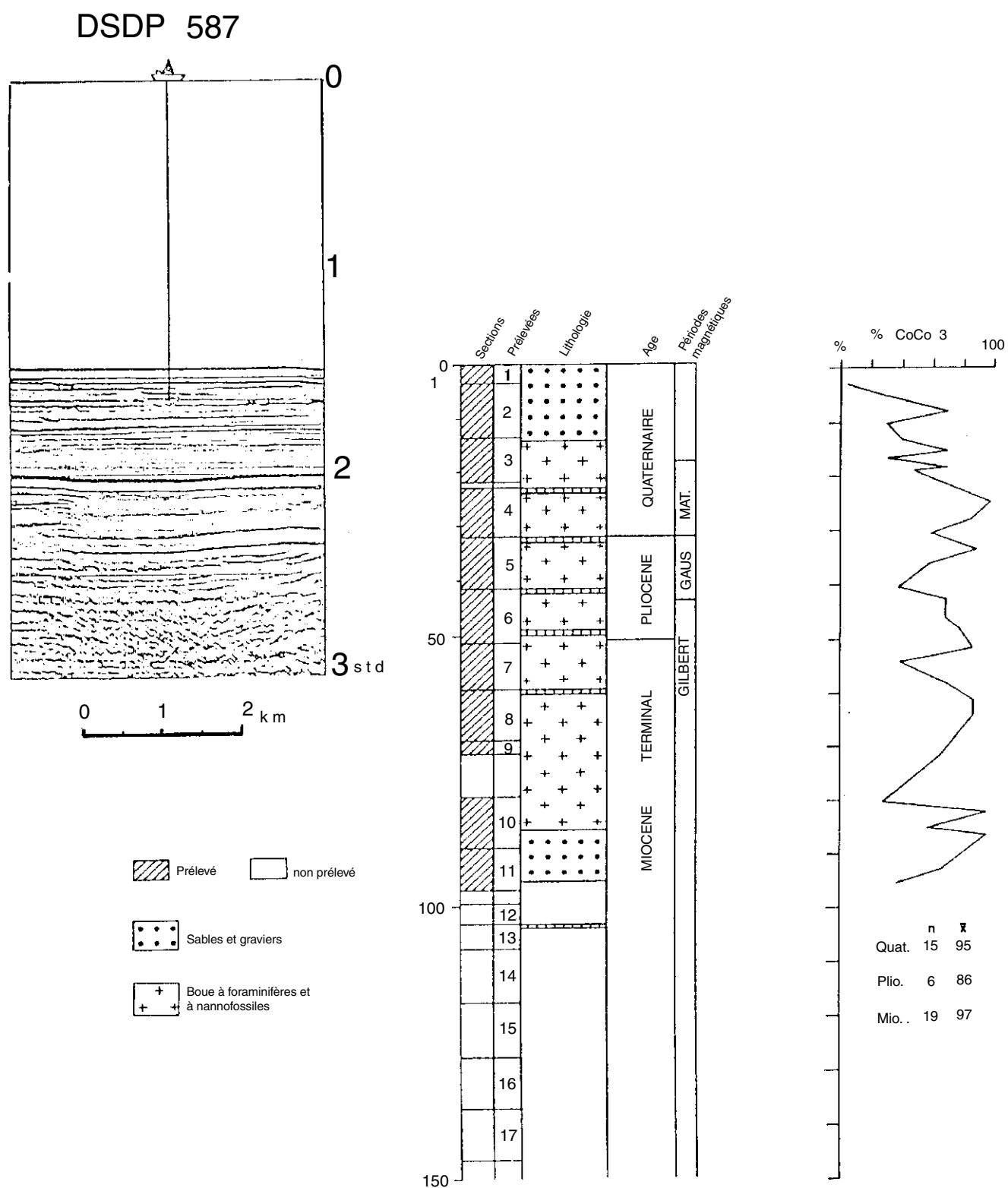


Fig. 13b- Forages DSDP 208 (d'après Launay et al., 1985) et calage du profil sismique WNC 109 de la campagne Ouest Nouvelle-Calédonie (modifié d'après Mignot, 1984). Localisation figure 14

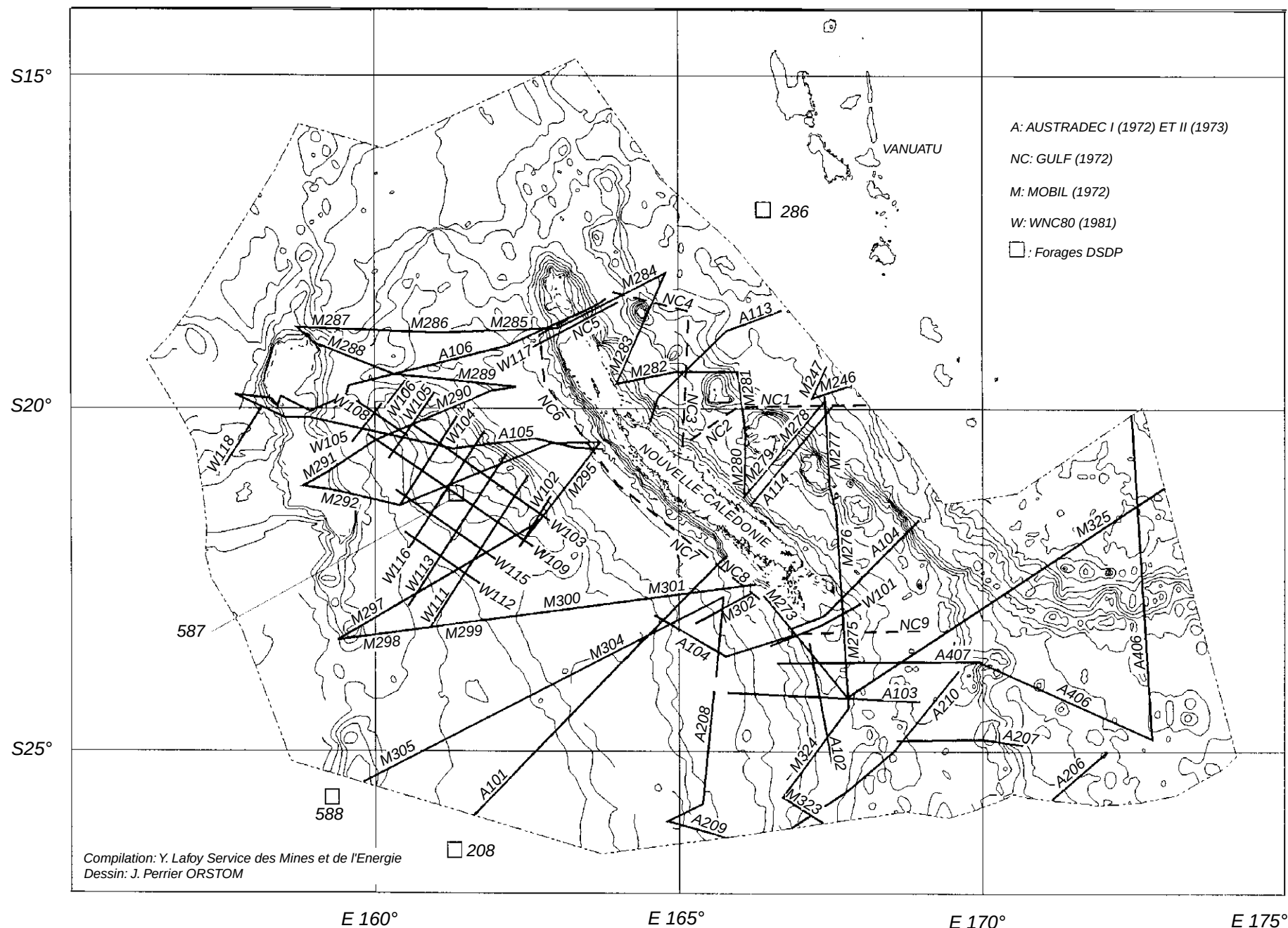


Fig. 14- Les principales campagnes de sismique multitraces réalisées dans la ZEE de Nouvelle-Calédonie et localisation des forages 587, 588 (Leg 90, Kennett et von der Borch, 1985) et 208 (Leg 21, Burns, Andrews et al., 1973)

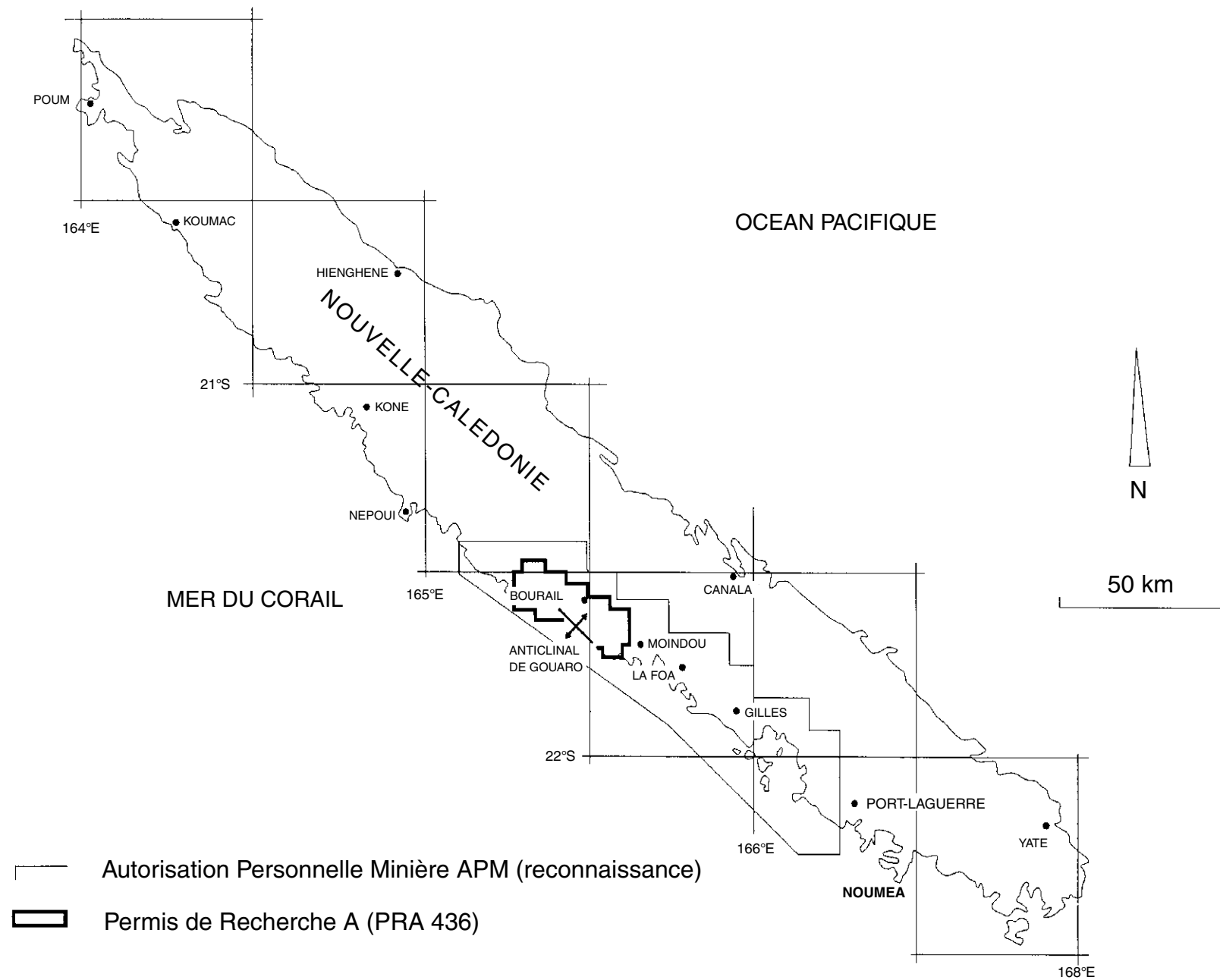


Fig. 15- L'Autorisation Personnelle Minière (APM) et le Permis de Recherche A (PRA) de la compagnie Nouvelle-Calédonie Energie SARL (NCESA)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- AMOCO Production Company, 1982 - Source Rock Evaluation Outcrops Samples, New Caledonia, 1982, AMOCO n8 82340ART0112
- Andrews, J.E., 1973. - Corrélation of seismic reflectors. In: Burns, R.E. (ed.): *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **21**, 459-479. U.S. Government Printing Office, Washington.
- Andrews, J.E., & Burns, R.E., 1973. - Deep Sea Drilling Project, Leg 21, Tasman sea-Coral sea. In: *Oceanography of the South Pacific*, 1972, comp. R. Frazer, N.Z. Nat. Comm. UNESCO, Wellington.
- Andrews, J.E., Packham, G.H. et al., 1975 - Site 286, In "*Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*", Washington (US Government Printing Office), **30**, 69-131.
- Anglada, R., Froget, C. et Récy, J., 1975 - Sédimentation ralentie et diagénèse sous-marine au Sud-Est de la Nouvelle-Calédonie (dolomitisation, ferruginisation, phosphatisation), *Sedimentary Geology*, **14**, 301-317
- Arnould, A., Avias, J. et Routhier, P., 1952 - Présentation de la maquette d'une carte géologique au 1/100 000 de la Nouvelle-Calédonie, XIX^e Congrès Géologique International, résumé, p. 95
- Avias, J., 1967. - Overthrust structure of the main ultrabasic New Caledonian massives. *Tectonophysics*, **4** (4-6), 531-541.
- Aus Geo News (Geoscience for Australia's future) N828, ISSN 1035-9338, In AUS.GEO International 2, ISSN 1323-0352, Raising the perception of Vanuatu as a potential petroleum producer, p.I-4, Juin 1995)
- Barclay, W.B., 1993 - Petroleum provinces of the Solomon Islands, In: Islands and Basins: correlation and comparison of onshore and offshore geology, G.E. Wheller (Ed.), 22nd SOPAC Annual Session STAR Abstracts, *SOPAC Miscellaneous Report*, **159**, 12-13
- Baubron, J.C., Guillon, J.H. and Récy, J., 1976 - Géochronologie par la méthode K/Ar du substrat volcanique de l'île Maré - Archipel des Loyauté (Sud-Ouest Pacifique). *Bull. BRGM*, (2), **IV**, 3, 165-175.
- Biddle, K.T., 1991 - The Los Angeles Basin, An overview, In: K.T. Biddle (Ed.) Active Margin Basins, *Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, Memoir **52**, 5-24
- Bitoun, G. et Récy, J., 1982 - Origine et évolution du bassin des Loyauté et de ses bordures après la mise en place de la série ophiolitique de Nouvelle-Calédonie. In: Equipe de Géologie-Géophysique du Centre ORSTOM de Nouméa. Contribution à l'étude géodynamique du Sud-Ouest Pacifique. *Travaux et Documents ORSTOM*, **147**, 505-539.
- Blake, R., 1995. - The Geology and prospectivity of the Gouaro Anticline, PRA 436 - New Caledonia, Report prepared for Victoria Petroleum N.L., 42 p., 3 appendices, 5 enclosures, May 1995.
- Bolton, B.R., Ostwald, J., Monzier, M., 1986 - Precious metals in ferromanganese crusts from the Southwest Pacific. *Nature*, **320**, 518-520
- Bourrouilh-Le Jan, F.G., 1993 - *Géochronique*, **47**, Août 1993, "Analyse d'ouvrages", p. 26.
- Briggs, R.M., Lillie, A.R. & Brothers, R.N., 1978. - High pressure regional metamorphism in the Diahot area, New Caledonia. *Bull. B.R.G.M.*, Fr., **IV** (3), 171-189.
- Brothers, R.N., & Blake, M.C., 1973. - Tertiary plate tectonics and high-pressure metamorphism in New Caledonia. *Tectonophysics*, **17**, 337-358.
- Burns, R.E., Andrews, J.E. and the scientific party, 1973. - Site 208. *Initial Report of the Deep Sea Drilling Project*, **21**, 271-331.
- Cande, S.C. & Mutter, J.C., 1982 - A revised identification of the oldest sea-floor spreading anomalies between Australia and Antarctica. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **58**, 151-160.
- Chevalier, J.P., 1968. - Géomorphologie et récifs actuels de l'île de Maré. Expédition française récifs coralliens, Nouvelle-Calédonie, 1960-1963, fond. Singer-Polignac (ed.), **3**, 1-57.
- Cluzel, D., Aitchison, J., Clarke, G., Meffre, S. et Picard, C., 1994 - Point de vue sur l'évolution tectonique et géodynamique de la Nouvelle-Calédonie. *C.R. Acad. Sci.*, **319**, Série II, 6, 683-690.
- Coleman, P.J., 1989 - Petroleum potential of Solomon Islands, Southwest Pacific. Solomon Islands Ministry of Natural Resources, Honiara, Special publication, 28 p.
- Coleman, P.J., 1993 - The New Caledonia Platform petroleum prospectivity, 26 p. In: Gouaro Permit - New Caledonia, Plains Resources International Inc., New Caledonia Energy Corp., 1995, 23 p., 15 fig.
- Collot, J.Y., Malahoff, A., Récy, J., Latham, G., and Missegue, F., 1987 - Overthrust emplacement of New Caledonia ophiolite: Geophysical evidence. *Tectonics*, **6** (3), 215-232
- Collot, J.Y., Daniel, J. et Burne, R.V., 1985 - Recent tectonics associated with the subduction/collision of the d'Entrecasteaux Zone in the central New Hebrides. *Tectonophysics*, **112**, 325-356.
- Collot, J.Y., Missegue, F. and Malahoff, A., 1982 - Anomalies gravimétriques et structure de la croûte dans la région de la Nouvelle-Calédonie: enracinement des péridotites. In: Equipe de Géologie-Géophysique du Centre ORSTOM de Nouméa. Contribution à l'étude géodynamique du Sud-Ouest Pacifique. *Travaux et Documents ORSTOM*, **147**, 549-564.

Cotillon, P., Rigolot, P., Coustillas, F., Gaillard, C., Laurin, B., Liu, J.D., Pannetier, W., Pascal, A. & Rio, M., 1989 - Pentes et bassins au large de la Nouvelle-Calédonie (SW Pacifique): morphologie, environnements biosédimentaires, sédimentation. *Oceanol. Acta*, **12**, 2, 131-140

Cotillon, P., Liu, J.D. et Pannetier, W., 1992 - Dynamique de la sédimentation Quaternaire sur les pentes et dans les bassins au large de la Nouvelle-Calédonie (SW Pacifique). Comparaison avec d'autres systèmes de dépôts carbonatés actuels et anciens. *Bull. Soc. géol. France*, **163**, 3, 241-254

Cook, R.A., 1987 - The geochemistry of oils of Taranaki and West Coast Region (Abstract). New Zealand Oil Exploration Conference, New Zealand Ministry of Energy and Pacific Seismic Group, 49 p.

Daniel, J., Dugas, F., Dupont, J., Jouannic, C., Launay, J., Monzier, M. et Récy, J., 1976 - La zone charnière Nouvelle-Calédonie - Ride de Norfolk (S.W. Pacifique) - Résultats des dragages et interprétation. *Cah. ORSTOM*, sér.Géol., **1**, 95-105.

Davey, F.J., 1982 - The structure of the South Fiji Basin. *Tectonophysics*, **87**, 185-241.

Dewey, J.F., 1976. - Ophiolite obduction. *Tectonophysics*, **31** (1/2), 93-120.

Dubois, J., Ravenne, C., Aubertin, F., Louis, J., Guillaume, R., Launay, J., & Montadert, L., 1974. - Continental margins near New Caledonia. In: Burk, C.A. and Drake, C.L. (eds.): The geology of continental margins, Springer-Verlag, 521-535.

Dubois, J., Launay, J. and Récy, J., 1974 - Uplift movements in New Caledonia-Loyalty Islands area and their plate tectonics interpretation. *Tectonophysics*, **24** (1/2), 133-150.

Dubois, J., Launay, J., Récy, J. and Marshall, J., 1977 - New Hebrides Trench: Subduction rate from associated lithospheric bulge. *Can. J. Earth Sci.*, **14**, 250-255.

Dunand, J.P., Nely, G., & Ravenne, C., 1979. - Rapport de synthèse Sud-Ouest Pacifique (AUSTRADec 1-2-3-4), Rapport Cidog 79-4, Editions ELF.

Dupont, J., Launay, J., Ravenne, C. & de Broin, C.E., 1975. - Données nouvelles sur la ride de Norfolk (Sud-Ouest Pacifique). *C.R. Acad. Sci. Paris*, **281**, 605-608.

Dupont, J., Lafoy, Y., Pautot, G., Le Suavé, R., Cluzel, D., Missegue, F., Grandperrin, R., Hénin, C., Voisset, M., Durand Saint Omer, L., Gautheron, L., Butscher, J., Mollard, L., Rakoaia, M. et le groupe ZoNéCo à bord de L'ATALANTE, 1995 - Etude morphostructurale de la zone sud des rides Nouvelle-Calédonie et Loyauté (ZEE de Nouvelle-Calédonie, Pacifique Sud-Ouest). *C.R.Acad. Sci. Paris*, **320**, Série IIa, 211-218.

Eden, R.A. & Smith, R., 1984 - Fiji as a Petroleum Prospect. Mineral Resources Department, Suva Fiji, 34 p.

Edwards, A.R., 1975 - Further comments on the Southwest Pacific Paleogene regional unconformities. *DSDP Initial Reports*, **30**, Washington (U.S. Government Printing Office), 663-666.

Falvey, D.A. & Mutter, J.C., 1981 - Regional plate tectonics and the evolution of Australia's passive continental margins. *B.M.R. Austral. Geol. Geophys.*, **6**, 1-29.

Falvey, D.A., Colwell, J.B., Coleman, P.J., Greene, H.G., Vedder, J.G. and Bruns, T.R., 1991 - Petroleum prospectivity of Pacific Island arcs: Solomon Islands and Vanuatu. *APEA Journal*, **31** (1), 191-212

Falvey, D.A., Greene, H.G., Coleman, P.J., Rodd, J.A. & Barclay, W., 1992 - Petroleum potential of Vanuatu SW Pacific, Published by the Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, Canberra on behalf of the Australian International Development Assistance Bureau, 20 p.

Gatliffe, R.W., 1990 - Petroleum potential of the Kingdom of Tonga. Ministry of Lands, Surveys and Natural Resources, Nuku'alofa, Tonga

Gonord, H., 1977 - Recherches sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie, sa place dans l'ensemble structural du Pacifique Sud-Ouest. Thèse Doct. Etat, 23 tabl., 104 fig., 31 pl., 341 p.

Guignard, J.D., & Ravenne, C., 1982. - Interprétation géologique et géophysique de la campagne "Ouest Nouvelle Calédonie" (Mission Résolution), Rapport CEPm, D.C.E.G. n81849 (Comité d'Etudes Pétrolières Marines: SNEA(P), IFP, CFP), Avril 1982, 21 planches, 18 p.

Guillon, J.H., 1975. - Les massifs péridotitiques de Nouvelle-Calédonie. Type d'appareil ultrabasique stratiforme de chaîne récente. *Mém. ORSTOM Fr.*, **76**, 11-120.

Guillon J.H. et Gonord H., 1972 - Premières données radiométriques concernant les basaltes de Nouvelle-Calédonie. Leurs relations avec les grands événements de l'histoire géologique de l'arc mélanésien interne au Cénozoïque. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **275**(3), 309-312.

Hayes, D.E. & Ringis, J., 1973. - Sea Floor spreading in the Tasman Sea. *Nature*, G.B., **243**, 454-458.

Herzer, R.H., 1996 - Mature Oil found in Offshore rocks 500 km northwest of New Zealand, Institute of Geological & Nuclear Sciences press release material, March 06, 1996, 2 p.

Horvitz, Reserach Laboratories Inc., 1979 - Hydrocarbon survey block "A" offshore Fiji. Horvitz Res. Lab. Inc. (Unpubl.; on file at Miner. Resour. Dep., Suva, Fiji, 790140)

Horvitz, Reserach Laboratories Inc., 1981- Geochemical sampling survey (on and offshore eastern Viti Levu) - Confidential (Unpubl.; on file at Miner. Resour. Dep., Suva, Fiji, 810440c)

- IFREMER, 1994a: SOPACMAPS Project - Final Report - Central Solomon Trough. SOPAC Technical Report 192
- IFREMER, 1994b: SOPACMAPS Project - Final Report - New Hebrides Intra-Arc Basins. SOPAC Technical Report 193:
- IFREMER, 1994c: SOPACMAPS Project - Final Report - Malaita. SOPAC Technical Report 194
- IFREMER, 1994d: SOPACMAPS Project - Final Report - Melanesian Arc Gap. SOPAC Technical Report 195
- IFREMER, 1994e: SOPACMAPS Project - Final Report - North New Hebrides Back Arc Area. SOPAC Technical Report 196
- IFREMER, 1994f: SOPACMAPS Project - Final Report - Pandora Bank Area. SOPAC Technical Report 197
- IFREMER, 1994g: SOPACMAPS Project - Final Report - Alexa/Charlotte Banks Area. SOPAC Technical Report 198
- IFREMER, 1994h: SOPACMAPS Project - Final Report - South Tuvalu Banks Area. SOPAC Technical Report 199
- Johnson, H., 1991 - Petroleum geology of Fiji, In: Crook, K.A.W. (Comp. & Ed.) *Geology, Geophysics and Mineral Resources of the South Pacific, Special issue of Marine Geology*, **98**, 313-352
- Johnson, H., 1994 - Structure and petroleum geology of the Bligh Water and Bau Waters basins, Fiji, In: Stevenson, A.J., Herzer, R.H., and Ballance, P.F. (eds), *Geology and Submarine Resources of the Tonga-Lau-Fiji Region. Sopac Technical Bulletin*, **8**, 171-184
- Jongsma, D. & Mutter, J.C., 1978 - Non-axial breaching of a rift valley : Evidence from the Lord Howe Rise and the Southeastern Australian margin. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **39**, 226-234.
- Julian, Y., 1955 - Rapport de mission en Nouvelle-Calédonie (Arch. S.R.E.P.N.C., inédit)
- Kennett, J.P. & von der Borch, C.C., 1985 - *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, XC, Washington (U.S. Government Printing Office).
- Kroenke, L.W., 1984 - The New Caledonia: the Norfolk and Loyalty Ridges, chap. 2, Cenozoic Tectonic development of the Southwest Pacific with a contribution by Peter RODDA, *Committee for co-ordination of Joint Prospecting for Mineral Resources in South Pacific Offshore Areas*, Suva, FIJI, Tech. Bull., **6**, 15-28.
- Lafoy, Y.; Pelletier, B., Auzende, J.M., Missegue, F. et Mollard, L., 1994a - 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.
- Lafoy, Y. et équipe scientifique à bord de l'ATALANTE, 1994b. Campagne ZoNéCo 2 (2 au 22 Août 1994) - Rapport préliminaire, Rapport interne du Service des Mines et de l'Energie, Nouméa, 121 p. + Annexes, Août 1994 (diffus. restreinte)
- Lafoy, Y., Dupont, J., Missegue, F., Le Suavé, R. et Pautot, G., 1995a - Effets de la collision "ride des Loyauté - arc des Nouvelles-Hébrides" sur la terminaison sud de l'ensemble "Nouvelle-Calédonie - Loyauté". *C.R.Acad. Sci. Paris*, **320**, série IIa, 1101-1108.
- Lafoy, Y., Missegue, F., Cluzel, D., Voisset, M., Saget, P., Lenoble, J.P., Rigaut, F. et Bouniot, E., Cornec, J., De Souza, K., Gallois, F., Garioud, N., Grenard, P., Lanckneus, J., Lehodey, P., N'Diaye, M., Perchoc, Y., Perrier, J., 1995b - Morphostructure du segment septentrional du "système" Loyauté (bassin et ride), Sud-Ouest Pacifique: résultats de la campagne ZoNéCo 2, *C.R.Acad. Sci.Paris*, **321**, série IIa, 1009-1016.
- Lafoy, Y., Missegue, F., Cluzel, D., and Le Suavé, R., 1996, in press - The Loyalty - New Hebrides Arc collision: Effects on the Loyalty ridge and basin system, Southwest Pacific (First results of the ZoNéCo programme), *Mar. Geoph. Res.* **17**, 1996.
- Lapouille, A., 1982. - Etude des bassins marginaux fossiles du Sud-Ouest Pacifique : bassin Nord-d'Entrecasteaux, bassin Nord-Loyauté, bassin Sud-Fidjien. In : Equipe de Géologie-Géophysique du Centre ORSTOM de Nouméa. Contribution à l'étude géodynamique du Sud-Ouest Pacifique. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, **147**, 409-438.
- Larue, M., & Oustland, J.L., 1980 - Projet WNC (Ouest Nouvelle Calédonie). Campagne de reconnaissance bathymétrique, région Néréus-Lansdowne-Fairway. Rapport Géologie-Géophysique ORSTOM Nouméa, 73 p. dont 3 annexes.
- Launay, J., Dupont, J., Monzier, M., Poutchkovski, A. & Bitoun, G., 1979 - Esquisse géologique des rides et bassins sédimentaires dans la zone économique des 200 milles autour de la Nouvelle-Calédonie (Geological outline of the ridges and sedimentary basins in the 200 N.m. economic zone around New Caledonia), ORSTOM Nouméa, 23 p. (Unpubli. Res.).
- Lillie, A.R. & Brothers, R.N., 1970 - The geology of New Caledonia. *New Zealand J. Geol. Geophys.*, **13**, 1, 145-183.

- MacDonald, K.C., Luyendyk, B.P. & von Herzen, R.P., 1973 - Heat flow and plate boundaries in Melanesia. *J. Geophys. Res.*, **78**, 2537-2546.
- Maillet, P., Monzier, M., Selo, M. & Storzer, D., 1982 - La zone d'Entrecasteaux (Sud-Ouest Pacifique): nouvelle approche pétrologique et géochronologique. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, **147**, 441-458
- Maillet, P., Monzier, M., Selo, M. & Storzer, D., 1983 - The d'Entrecasteaux zone (Southwest Pacific). A petrological and geochronological reappraisal. *Marine Geology*, **53**, 179-197.
- Maurizot, P., Paris, J.P. & Feigner, D., 1985 - Paléogéographie de part et d'autre de l'accident Ouest Calédonien durant la période Crétacé supérieur-Paléocène: autochtonie de la formation des basaltes de la côte Ouest. *Géologie de la France*, **1**, 53-60.
- Mignot, A., 1984 - Sismo-stratigraphie de la terminaison nord de la ride de Lord Howe. Evolution géodynamique du Sud-Ouest Pacifique entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, UPMC, Paris, 205 p.
- Missegue, F. & Collot, J.Y., 1987 - Etude géophysique du Platrau de Chesterfield (Pacifique Sud-Ouest). Résultats préliminaires de la campagne ZOE 200 du N/O Coriolis. *C.R. Acad. Sci. Paris*, **304**, sér. II, n87, 279-283.
- Missegue, F., Dupont, J. & Daniel, J., 1992 - Carte bathymétrique de synthèse de la Zone Economique de la Nouvelle-Calédonie. Projet ZOE 500. Rapport de fin d'exécution des travaux. Conventions Sciences de la Terre, Géologie-Géophysique, **5**, 44 p. et annexes.
- Moinet, G., 1982 - Projet WNC (Ouest Nouvelle Calédonie), Région Néréus-Lansdowne-Fairway. Interprétation des données de magnétométrie marine acquises au cours de la campagne bathymétrique 1980, *Rapport SNEA(P)*, *GM/DB 82/115*, Avril 1982, 1 annexe, 1 carte.
- Montadert, L., 1991 - Correspondance en date du 2 Juillet 1991, adressée à M. Iekawé, Préfet délégué pour la coopération régionale et le développement économique, I.F.P., 2 p.
- Monzier, M., 1975 - Campagne Géorstom II; Etude préliminaire des échantillons dragués ou prélevés: comparaison des résultats concernant les encroûtements et nodules polymétalliques avec ceux obtenus lors de la campagne Géorstom I. Rapport ORSTOM Nouméa, 38 p.
- Monzier, M., 1993 - Un modèle de collision arc insulaire-ride océanique. Evolution sismo-tectonique et pétrologique des volcanites de la zone d'affrontement arc des Nouvelles-Hébrides - ride des Loyauté. *Thèse Université Française du Pacifique*, Nouméa, 2 vol., 322 p., 1 carte annexe.
- Monzier, M., 1976a - Manganese nodules and encrustations in the vicinity of New Caledonia and the Loyalty Islands. *Technical Bull. n82, CCOP-SOPAC*, 124-128
- Monzier, M., 1976b - Géorstom III Nord. Rapport préliminaire sur les échantillons dragués: description des sites de dragage, déterminations macroscopiques des échantillons, relation des travaux à effectuer ultérieurement (lames minces, analyses chimiques, datations potassium-argon). Rapport ORSTOM Nouméa, 142 p.
- Monzier, M., Vallot, J., 1983 - Rapport préliminaire concernant les dragages réalisés lors de la campagne Géorstom III Sud (1975). Rapport Géologie-Géophysique, ORSTOM Nouméa, **2/83**, 77 p.
- Monzier, M., Boulín, J., Collot, J.Y., Daniel, J., Lallemand, S. et Pelletier, B., 1989 - Premiers résultats des plongées Nautile de la campagne SUBPSO I sur la zone de collision "Ride des Loyauté / arc des Nouvelles-Hébrides (Sud-Ouest Pacifique)", *C.R. Acad. Sci. Paris*, **309**, série II, 2069-2076
- Morgan, W.J., 1972 - *Bull. Amer. Ass. Petroleum Geologists*, **56**, 2, 203-213.
- Packham, G.H., 1975 - Aspects of the geological history of the New Hebrides and South Fiji basins. *Bull. Austr. Soc. Explor. Geophys.*, **6(2/3)**, 50-51.
- Paris, J.P., Andreieff, P. & Coudray, J., 1979 - Sur l'âge Eocène de la mise en place de la nappe ophiolitique de Nouvelle-Calédonie, unité du charriage océanique péri-Australien déduit d'observations nouvelles sur la série de Népoui. *C. R. Acad. Sci. Paris*, **288**, série D, 1659-1661.
- Paris, J.P., 1981 - Géologie de la Nouvelle-Calédonie: un essai de synthèse. *Mémoire BRGM*, **113**, 279 p., 1 carte H.T. (2 coupures).
- Pomeyrol, R., 1951 - Rapport sur les possibilités d'existence de gisement de pétrole en Nouvelle-Calédonie. *Revue de l'Institut Français du Pétrole*, **6**, 8, 271-282
- Pontoise, B., Collot, J.Y., Missegue, F. et Latham, G., 1982 - Sismique réfraction dans le bassin des Loyauté: Résultats et discussion. In: Equipe de Géologie-Géophysique du Centre ORSTOM de Nouméa. Contribution à l'étude géodynamique du Sud-Ouest Pacifique. *Travaux et Documents ORSTOM*, **147**, 541-548.
- Prinzhofer, A., Nicolas, A., Cassard, D., Moutte, J., Leblanc, M., Paris, J.P. & Rabinovitch, M., 1980 - Structures in the New Caledonia peridotites-gabbros: Implications for oceanic mantle and crust. *Tectonophysics*, **69**, 85-112.

Ravenne, C., Aubertin, F., Louis, J. et la collaboration de Dubois, J., Dupont, J., Daniel, J. et Montadert, 1973 - Campagne AUSTRADDEC I (CEPM-ORSTOM). Etude géologique et géophysique de la région Chesterfield - Nouvelle-Calédonie - Loyauté. Rapport d'avancement, Géologie n° 18237. IFP, CFP, SNPA, ORSTOM, ERAP, Réf. I.F.P. 21801, 31 p.

Ravenne, C. et de Broin, Ch.-E., 1975 - Campagne AUSTRADDEC II. Zone océanique entre Nouvelle-Calédonie et Nouvelle-Zélande. Rapport d'interprétation. CEPM, IFP, CFP, ELF-ERAP, SNPA, ORSTOM, CNEXO, Texte et planches, 49 p.

Ravenne, C., de Broin, C.E., Dupont, J., Lapouille, A. & Launay, J., 1977 - New Caledonia Basin-Fairway Ridge : Structural and sedimentary study. In : International Symposium on Geodynamics in South-West Pacific, Nouméa (New Caledonia), 1976, Technip, Paris, 145-154.

Ravenne, C., Dunand, J.P., de Broin, C.E. & Aubertin, F., 1982 - Les bassins sédimentaires du Sud-Ouest Pacifique. In : Equipe de Géologie-Géophysique du Centre ORSTOM de Nouméa. Contribution à l'étude géodynamique du Sud-Ouest Pacifique. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, **147**, 461-477.

Régnier, M., 1988 - Lateral variation of upper mantle structure beneath New Caledonia determined from P-wave receiver function: Evidence for a fossil subduction zone. *Geophysical Journal*, **95**, 561-577

Rigolot, P., 1989 - Origine et évolution du "système" ride de Nouvelle-Calédonie/Norfolk (Sud-Ouest Pacifique) : Synthèse des données de géologie et de géophysique marine. Etude des marges et bassins associés. Thèse de Doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, Brest, 319 p.

Rigolot, P. & Pelletier, B., 1988 - Tectonique compressive récente le long de la marge Ouest de la Nouvelle-Calédonie : Résultats de la campagne ZOE 400 du N/O Vauban (Mars 1987). *C.R. Acad. Sci. Paris*, **307**, série II, 179-184.

Rodd, J.A., 1993 - The petroleum potential of Fiji, Southwest Pacific, Published by the South Pacific Applied Geoscience Commission (SOPAC), Suva, Fiji, 1993, 20 p.

Rodd, J.A., Buddin, T., and Advent, F., 1993 - Structural evolution of the Aure fold belt, offshore Papua New Guinea: Implications for hydrocarbon potential. In: Islands and Basins: correlation and comparison of onshore and offshore geology, G.E. Wheller (Ed.), 22nd SOPAC Annual Session STAR Abstracts, *SOPAC Miscellaneous Report* **159**, p. 24

Rodd, J.A. & Barclay, W.B., 1993 - South Pacific petroleum survey: A major new initiative for exploration of the region's oil and gas resources. In: Islands and Basins: correlation and comparison of onshore and offshore geology, G.E. Wheller (Ed.), 22nd SOPAC Annual Session STAR Abstracts, *SOPAC Miscellaneous Report* **159**, 24-25

Rossfelder, A., 1971 - Preliminary report on oil and gas exploration in New Caledonia (SW Pacific). Tetra Tech, Inc., October 1971 (GEOMAREX, ELF), 30 p.

Routhier, P., 1953 - Etude géologique du versant occidental de la Nouvelle-Calédonie entre le col de Boghen et la pointe d'Arama. *Mém. Soc. Géol. France*, **32**, 67, 1-127.

Shor, G.G., Kirk, H.K. & Menard, H.W., 1971. - Crustal structure of the Melanesian area. *J. Geophys. Res.*, **76**, 11, 2562-2586.

Tisseau, C., 1979 - Modèles de flexure de la lithosphère sous l'effet d'une charge sédimentaire. Application au bassin de Nouvelle-Calédonie (Sud-Ouest Pacifique). Thèse 3ème Cycle, Université Paris-sud, Orsay.

Tissot, B. et Noesmoen, A., 1958 - Les bassins de Nouméa et de Bourail (Nouvelle-Calédonie), *Revue de l'Institut Français du Pétrole*, **13**, 5, 739-760

Uruski, C & Wood, R., 1991 - A new look at the New Caledonia Basin, an extension of the Taranaki Basin, offshore North Island, *New Zealand. Marine and Petroleum Geology*, **8**, 379-391

Vanne, J.R., Rio, M., Roux, M., Guerin, H. et l'équipe CALSUB, 1992 - Morphologie sous-marine particulière liée à des circulations hydrothermales sur la ride des Loyauté (Nouvelle-Calédonie, SW Pacifique). *Bull. Soc. Géol. France*, **163**, 255-262.

van Der Lingen, G.J., Andrews, J.E., Burns, R.E et al., 1973 - Lithostratigraphy of eight drill sites in the Southwest Pacific. Preliminary results of Leg 21 of the Deep Sea Drilling Project. In : Frazer R. (comp.), Oceanography of the South Pacific, 1972, N.Z. National Commission for UNESCO, Wellington, 299-313.

Veevers, J.J., Jones, J.G. & Powell, C. McA, 1982 - Tectonic framework of Australia's sedimentary basins. *A.P.E.A. Journ.*, **22**, 1, 283-300.

Vially, R et Mascle, A., 1994 - Rapport régional d'évaluation pétrolière (Regional Report) - Nouvelle-Calédonie (New Caledonia), 136 Pl., Juillet 1994, Institut Français du Pétrole.

Weissel, J.K., Watts, A.B., Lapouille, A., Karner, G. & Jongsma, D., 1977 - Preliminary results from recent geophysical investigations in marginal basins of Melanesia. *E.O.S. Trans. A.G.U.*, **58**, 504.

Weissel, J.K. & Hayes, D.E., 1977 - Evolution of the Tasman sea reappraised. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **36**, 77-84.

Weissel J.K., Watts, A.B. et Lapouille, A., 1982 - Evidence for late Paleocene to late Eocene seafloor in the southern New Hebrides basin. *Tectonophysics*, **87**, 243-251.

Woodward, D.J. & Hunt, T.M., 1971 - Crustal structure across the Tasman sea. *J. Geophys. New Zealand*, **14**, 1, 39-45.

ZoNéCo (dossier de travail du groupe), 1992 - Programme "Zone Economique de Nouvelle-Calédonie", 4 parties. (Présentation Générale, Descriptif des travaux, Inventaire des moyens existants, Inventaire des travaux et données antérieurs), 469 p.

ZoNéCo, travaux du groupe "Zone Economique de Nouvelle-Calédonie", 1995 - Campagne ZoNéCo 2 (02-22 Août 1994), Y. Lafoy et équipe scientifique embarquée sur L'ATALANTE: Rapport final, **N82**, 138 p., 10 pl. HT