

La campagne BORDAU 1 sur la ride de Lau (îles Fidji). Compte rendu et liste des stations

Bertrand RICHER DE FORGES*, Philippe BOUCHET***,
Benoît DAYRAT***, Anders WARÉN** & Jean-Sébastien PHILIPPE*

*IRD
B.P. A5, 98848 Nouméa Cedex
Nouvelle-Calédonie

**Naturhistoriska Riksmuseet
Stockholm, Suède

***Muséum national d'Histoire naturelle
Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie
55, rue Buffon, 75005, Paris, France

RÉSUMÉ

La campagne BORDAU 1, réalisée à bord du N. O. "Alis", s'est déroulée dans les eaux des Fidji, du 22 février au 14 mars 1999. Cent dix-huit opérations de dragages et de chalutages ont eu lieu dans les zones bathyale supérieure et circalittorale des îles et sur les monts sous-marins de la ride de Lau. La partie supérieure des pentes présente des fonds rocheux jusqu'à 600 m de profondeur. Plus profondément, on retrouve les fonds envasés couverts de pierres ponce. Dans certaines îles particulièrement isolées (Vanua Balavu, Yacata, Aiwa et Yagasa), un échantillonnage de la malacofaune terrestre a été réalisé.

ABSTRACT

The BORDAU Cruise on the Lau Ridge (Fijian Archipelago). Report and list of stations.

The BORDAU 1 cruise was carried out in the Fijian Archipelago from 22 February to 14 March 1999 on board of R.V. "Alis". A total of 118 samples were made by dredging and trawling in the upper bathyal zone and in the circalittoral depths of the islands and on the seamounts in the Lau Ridge. The upper part of the slope to 600 m consists of hard bottoms and deeper muddy bottoms with pumice. In some islands particularly isolated (Vanua Balavu, Yacata, Aiwa and Yagasa), the landsnails were sampled.

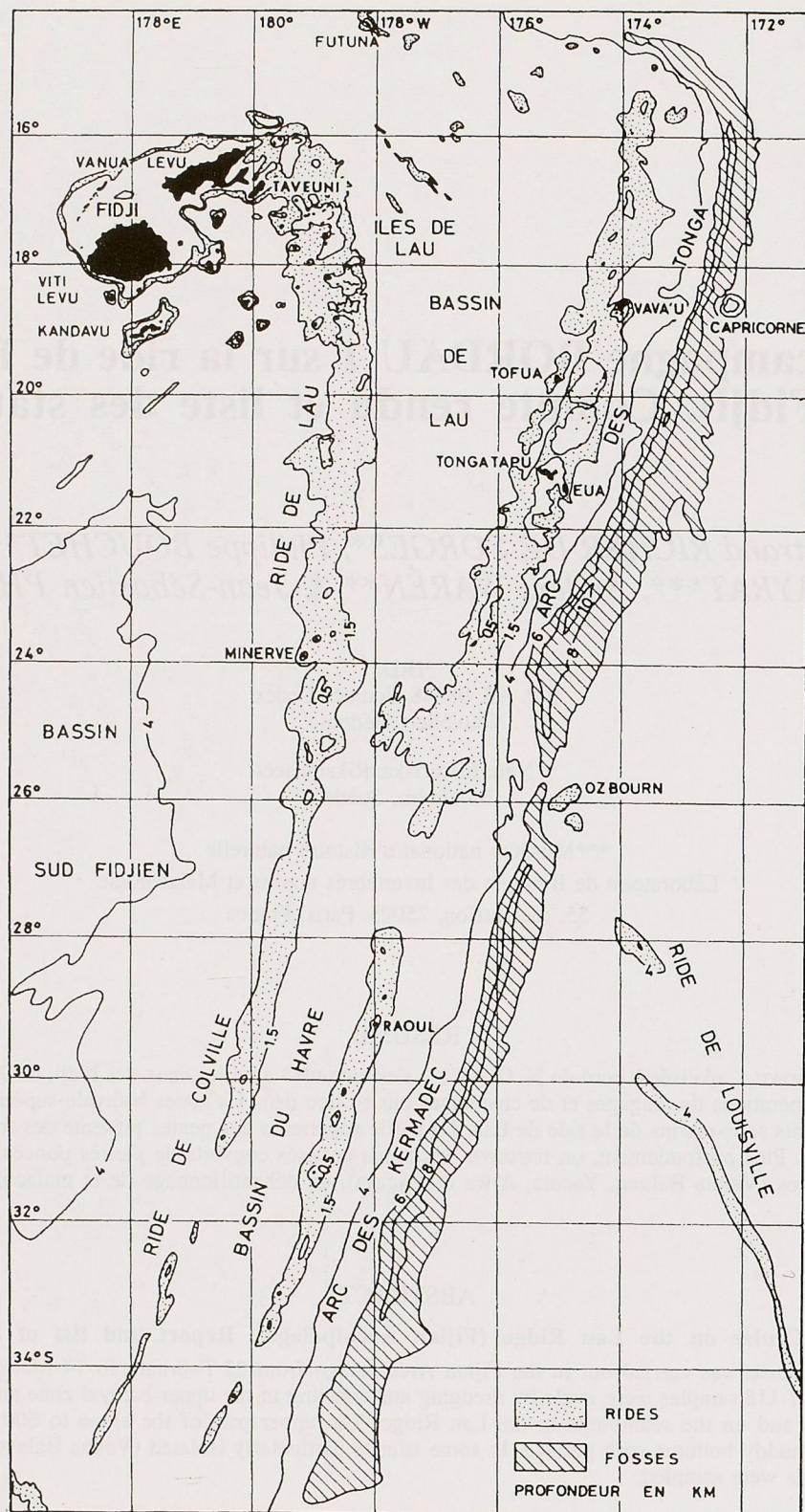


FIG. 1. — Géomorphologie de la partie orientale de la plaque Australo-Indienne montrant la ride de Lau-Colville et les bassins environnants (d'après ANONYME, 1982).

INTRODUCTION

La campagne BORDAU 1 est la première de deux campagnes destinées à échantillonner la faune bathyale de la bordure orientale de la plaque Australo-Indienne. Après une série de 10 campagnes d'exploration sous le nom de MUSORSTOM, auxquelles se sont ajoutées d'autres campagnes en Nouvelle-Calédonie et en Indonésie, les collections accumulées permettent, une fois les espèces décrites, de comprendre la répartition géographique et bathymétrique de ces espèces. Alors que l'objectif des campagnes MUSORSTOM et assimilées était de faire l'inventaire des faunes bathyales et de démontrer l'existence, en zone bathyale, d'un gradient décroissant de richesse spécifique d'Ouest en Est, les campagnes BORDAU 1 et BORDAU 2 ont d'autres objectifs. Elles doivent permettre d'observer la faune bathyale située en bordure des plaques.

Profitant de la disposition géographique et géomorphologique particulière des rides de Lau-Colville et de Tonga-Kermadec, l'échantillonnage permettra, de plus, de décrire la variation latitudinale de la faune benthique entre les îles franchement tropicales par 16° S et les monts sous-marins situés hors de la zone inter-tropicale, à la limite des eaux tempérées.

La campagne MUSORSTOM 10 a permis d'obtenir les premières données sur la faune de profondeur des îles Fidji avec 82 stations réalisées autour de l'île de Vitu Levu et, en grande partie, dans la zone de Bligh Water (RICHER DE FORGES *et al.*, 1999). La campagne BORDAU 1 a été consacrée à la partie est de l'archipel en échantillonnant les abords des îles de Lau (Fig. 1).

GÉNÉRALITÉS SUR LES ÎLES DE LAU

La ride de Lau correspond à l'arc d'îles formé par la subduction ancienne de la plaque Pacifique sous la plaque Australo-Indienne. Cette ride, appelée aussi Lau-Colville Ridge, s'étend sur près de 2400 km du nord-est des Fidji jusqu'à l'île nord de la Nouvelle-Zélande (Fig. 1). Elle s'est formée au Miocène, de 22 à 5 M.A., lorsque ce volcanisme d'arc concernait l'alignement Nouvelles-Hébrides, Fiji, Tonga (WOODHALL, 1985).

Actuellement, la subduction est active plus à l'est, au niveau de la ride Tonga-Kermadec. La ride de Lau sépare des bassins de plus de 3000 m de profondeur, le Bassin sud fidgien, à l'ouest et le Bassin de Lau, à l'est. Elle porte de nombreuses îles hautes d'origine volcanique (fin Oligocène), mais également des atolls coralliens et des récifs soulevés. Le groupe des îles de Lau, parfois nommé "Eastern group" des Fidji, s'étend, du nord au sud, des formations récifales situées par 16°S jusqu'au Minerva Reef par 24°S. Les îles émergées les plus au sud de cet alignement sont Ono-i-Lau et Tuvana-i-Colo par 21°S (Fig. 3).

Cette région, d'une grande complexité tectonique, a fait l'objet de nombreuses études de géologie et géophysique (PELLETIER *et al.*, 1998; PELLETIER, 1999). Le bassin de Lau est en cours d'ouverture très active et présente des sources hydrothermales (TIFFIN, 1991). Les vitesses d'ouverture du bassin de Lau sont de l'ordre de 6,5 à 13 cm/an (PELLETIER *et al.*, 1998).

La faune des sources hydrothermales du bassin de Lau, récoltée au cours des campagnes en submersibles, BIOLAU 1989 et NAUTILAU 1990 (DESBRUYÈRES *et al.*, 1994), a donné lieu à plusieurs travaux de zoologie (GUINOT, 1990; GEISTDOERFER, 1991). DESBRUYÈRES et SEGONZAC (1997), dans leur ouvrage présentant un inventaire illustré des faunes des sources hydrothermales, recensent 22 espèces du Bassin de Lau.

DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE BORDAU 1

Les participants (Fig. 2) : Pour la réalisation de cette première campagne BORDAU, l'équipe scientifique se composait, de trois anciens des campagnes MUSORSTOM, P. BOUCHET, B. RICHER DE FORGES et B. DAYRAT, de J.S. PHILIPPE, un étudiant travaillant actuellement sur les bases de données de profondeur au Centre IRD de Nouméa et du Professeur A. WARÉN (l'inventeur de la drague DW). Le Professeur P. NEWELL, de l'University of the South Pacific, qui devait embarquer comme représentant des Fidji, en fut empêché par sa charge d'enseignement.



FIG. 2. — Les participants de la campagne BORDAU 1 sur la plage arrière du N.O. "Alis", dans le port de Suva. De gauche à droite : Jean-Sébastien PHILIPPE; Benoît DAYRAT; Bertrand RICHER DE FORGES; Philippe BOUCHET; Anders WARÉN.

L'itinéraire : Après un départ du N.O. "Alis" de Suva en fin de journée du 22 février, les premières opérations débutèrent dans Somo-somo Strait, chenal situé entre les deux grandes îles hautes de Taveuni et Vanua Levu (NUNN, 1994, 1998). Ce passage profond de 600 à 800 m, correspondrait, comme Natewa Bay, à une faille. Il présente un étranglement étroit avec des fonds de 300 m dans lequel on observe, en période de vives eaux, de très forts courants de marées (> 3 noeuds). Les débris végétaux flottants y sont abondants en surface et, une fois coulés, s'accumulent sur les fonds, de part et d'autre du seuil (Fig. 3-4a). La première station réalisée le 23 février, faisant suite aux opérations des campagnes MUSORSTOM, porte le numéro DW 1391. Deux journées furent consacrées à l'exploration de ce chenal, le 23 février (DW 1391-DW 1399) et le 4 mars (CP 1447-DW 1455). La première journée rencontra principalement des fonds vaseux à débris végétaux, mais aussi un fond de sable grossier coquillier vers 400 m. Pour la deuxième journée, les tentatives de dragages sur le seuil, de 300 à 400 m, s'avérèrent très difficiles et peu fructueuses.

Vanua Levu. — Une journée fut consacrée à l'échantillonnage de la vaste baie Natewa qui entaille sur plus de 35 milles, au nord-est, l'île de Vanua Levu (CP 1400-CP 1407). Dans l'axe de la baie Natewa on trouve des profondeurs de plus de 1000 m et des fonds vaseux. Les stations de l'extrême de la baie sont par petits fonds, de moins de 150 m.

Il faut rappeler que le méridien 180° coupe l'île de Vanua Levu et passe exactement par Somo-somo Strait. En conséquence, certaines stations de Somo-somo Strait ont des coordonnées avec une longitude est (DW 1391-CP 1395; CP 1447-DW 1455), ainsi que celles du fond de la baie Natewa (CP 1402-CP 1407), alors que toutes les autres stations de la campagne ont des coordonnées en longitude ouest.

En quittant Vanua Levu, le cap fut mis sur un groupe de récifs situé par 16°S où se déroulèrent les prélèvements de la journée du 26 février (DW 1408-CP1413). Les prélèvements sur les pentes, vers 500-600 m, ramenèrent des pierres ponce et leur faune associée : cirripèdes, pagures Pylochelidae, crevettes Glyphocrangonidae, crabes Cyclodorripidae et Ethusinae, mollusques *Propeamussium*, *Xenophoridae*; vers 400 m de profondeur, des éponges Hexactinellides, des crabes *Pleistacantha*, *Macropodia*, *Psophticus*, *Mursia* et des Brachiopodes. Signalons la

découverte à la station CP 1412, par 400 m de profondeur, de l'espèce *Lyria planicostata*, qui devient ainsi la volute la plus à l'est du Pacifique (BOUCHET & POPPE, 1995).

La journée du 27 février se déroula en opérations (DW 1414-DW 1418) sur un mont sous-marin qui culmine vers 220 m de profondeur ($16^{\circ}31'S$ - $178^{\circ}59'W$). La partie sommitale, couverte d'une épaisse couche de manganèse (> 15 cm), se révéla très difficile à draguer. Parmi la petite quantité d'organismes récoltés, furent trouvés deux spécimens du crinoïde pédonculé *Gymnocrinus richeri*. Ce "fossile vivant", appartenant à une famille supposée éteinte au Jurassique (Hemicrinidae), décrit d'un mont sous-marin de la ride de Norfolk en 1985, avait jusqu'alors été retrouvé seulement aux îles Loyauté et sur la pente externe de l'île Wallis (RICHER DE FORGES, 1990; RICHER DE FORGES & MENOU, 1993).

Les quatre jours suivant furent consacrés à l'exploration des pentes de l'île de Vanua Balavu (CP 1419-CP 1446).

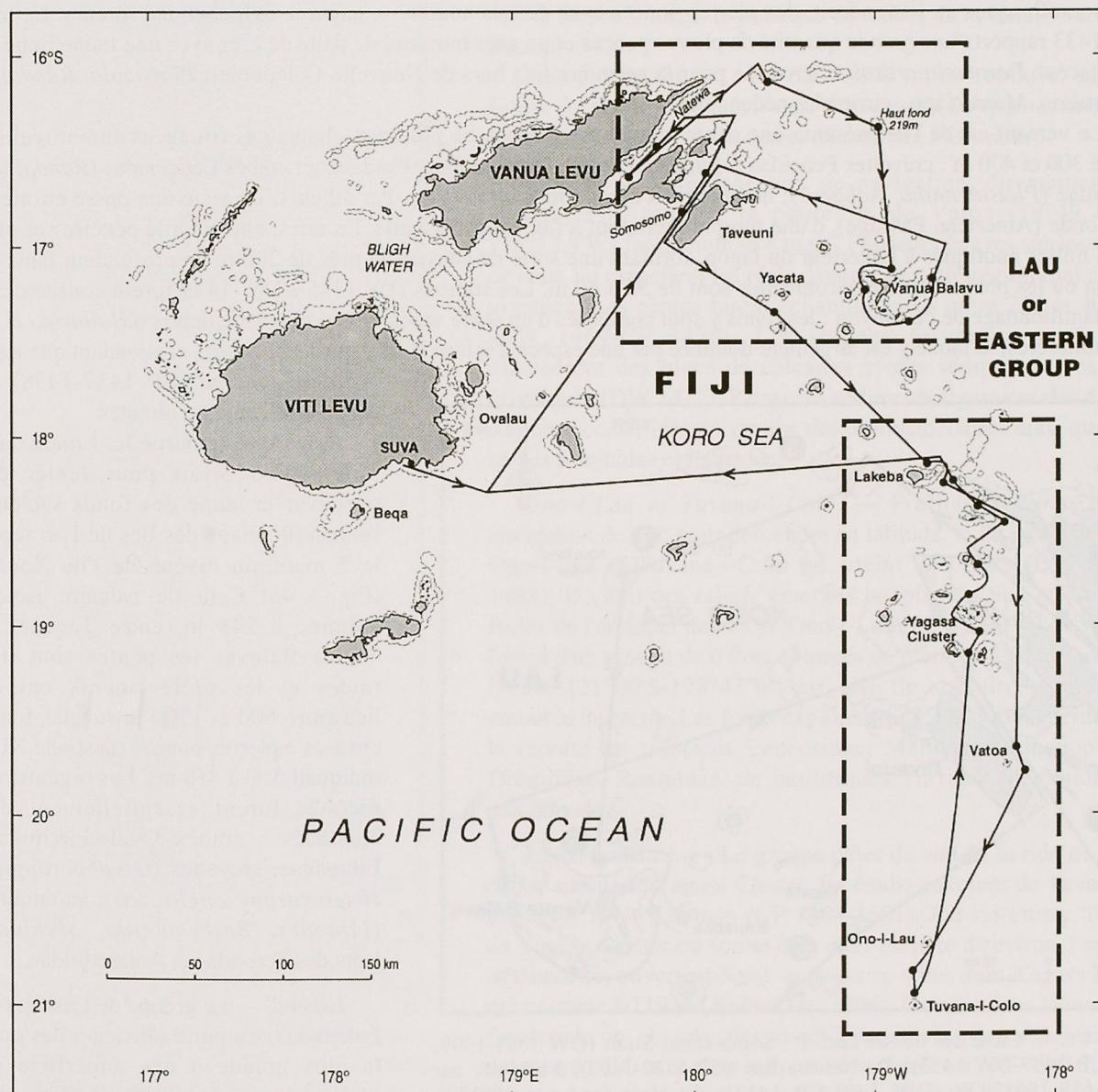


FIG. 3. — Itinéraire de la campagne BORDAU 1 dans les îles de Lau. Chaque point représente une zone où plusieurs opérations de dragages et de chalutages ont eu lieu (cf. liste des stations en Annexe).

Vanua Balavu. — L'île de Vanua Balavu, d'une superficie de 54,6 km², culmine à 283 m. Elle est constituée de plusieurs îlots entourés d'une longue barrière corallienne délimitant un vaste lagon (Fig. 4 a). La partie nord de cet ensemble d'îles semblait propice au chalutage d'après les cartes bathymétriques établies par le CCOP/SOPAC (Mineral Resources Dept. Fiji; 1/250 000 bathymetric map series). En fait les pentes, relativement douces entre 500 et 700 m de profondeur, sont hérissées de nombreux pinacles volcaniques rendant toute opération avec des engins trainants hasardeuse. Les quelques prélèvements réussis montrent des fonds envasés et recouverts de pierres ponces avec des mollusques *Xenophora* et *Propeamussium*.

Sur le versant ouest, dans le chenal séparant l'île Kanacea de Vanua Balavu, les fonds de 350 à 420 m sont graveleux, avec des débris coquilliers. Les espèces remarquables sont des crustacés : la langouste fouet (*Puerulus angulatus*), des crabes Raninidae (*Lyreidius*, *Cosmonotus*), Gonoplacidae (*Hexaplex*), Cyclodorripidae, Palicidae, Majidae et des Galatheidae (*Munida*); des poissons, Soleidae, Callionymidae, Scorpenidae.

Au sud-est de l'île, se trouvent des fonds à débris coquilliers et coquilles de ptéropodes, assez riches en micromollusques et, par endroit, des pierres ponces avec de très nombreux pagures Pylochelidae foreurs. Le trait CP 1433 rapporta une grande quantité de pierres ponces et un gros morceau de dalle de grès avec une faune riche en crustacés : *Paromola crosnieri* (trouvée pour la première fois hors de Nouvelle-Calédonie), *Platymaia*, *Randallia granulosa*, *Munida* spp., cirripèdes pédonculés.

Le versant est de l'île présente une pente relativement douce où plusieurs chalutages fructueux furent réalisés entre 300 et 400 m : crevettes Peneidae (*Metapenaeopsis*), Crangonidae, Pandalidae; crabes Leucosidae (*Randallia*), Majidae (*Pleistacantha*, *Achaeus*); nombreux échinodermes ophiurides. Par ailleurs, il existe une passe étroite et profonde (American Passage), d'une morphologie tout à fait exceptionnelle. En effet, une entaille pénètre sur plus de 4 milles nautiques à l'intérieur du lagon, formant une sorte de canyon de près de 200 m de profondeur dans un lagon où les profondeurs environnantes sont de 50 à 60 m. Les stations DW 1435 à DW 1439 furent consacrées à l'échantillonnage de ce canyon : les fonds y sont composés d'un sable vaseux fin et blanc, de débris d'*Halimeda* et de foraminifères; la faune y est largement dominée par une espèce d'échinide (du genre ? *Maretaia*), si abondant que les chaluts à perche (CP 1437-1438) en furent entièrement colmatés.

Après être retourné le 4 mars dans Somo-somo Strait pour tenter d'y retrouver la faune des fonds sableux, l'échantillonnage des îles de Lau reprit le 5 mars, au niveau de l'île Yacata (Fig. 3, 4a). Cette île, calcaire, isolée, culmine à 248 m, entre Taveuni et Vanua Balavu; ses pentes sont très raides et les prélèvements ont eu lieu entre 600 et 1300 m sur des fonds envasés à pierres ponces (la sonde XBT indiquait 5°C à 850 m). Les organismes récoltés furent essentiellement des crustacés : crabes Cyclodorripidae, Ethusinae; crevettes (*Glyphocrangon*, *Heterocarpus longirostris*); anomoures (*Lithodes*, *Bathymunida*, *Munida*); isopodes Serolidae et Antarcturidae.

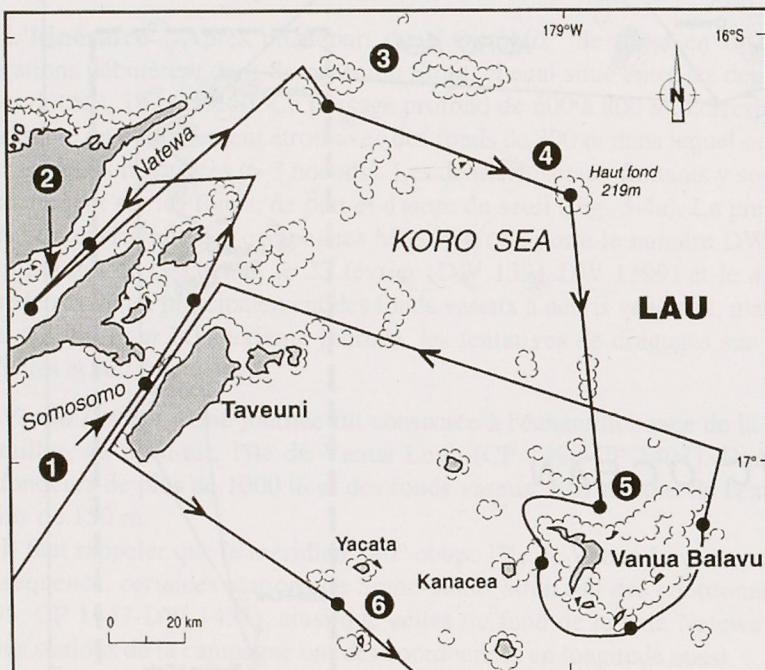


FIG. 4 a. — Carte des îles de Lau. 1 : Somo-somo Strait (DW 1391-1399; CP 1447-DW 1455); 2 : Natewa Bay (CP 1400-1407); 3 : Récifs par 16°S-179°29'W (DW 1408-CP 1413); 4 : Haut fond par 16°27'S-178°55'W (DW 1414-1418); 5 : Vanua Balavu (CP 1419-1446); 6 : Yacata (DW 1456-1459).

Lakeba. — Le groupe de Lakeba (ou Lakemba) comporte plusieurs îles dont la plus grande a une superficie de 56 km² et culmine à 220 m (Fig. 4b). Deux journées furent consacrées à la faune bathyale, la journée du 6 mars

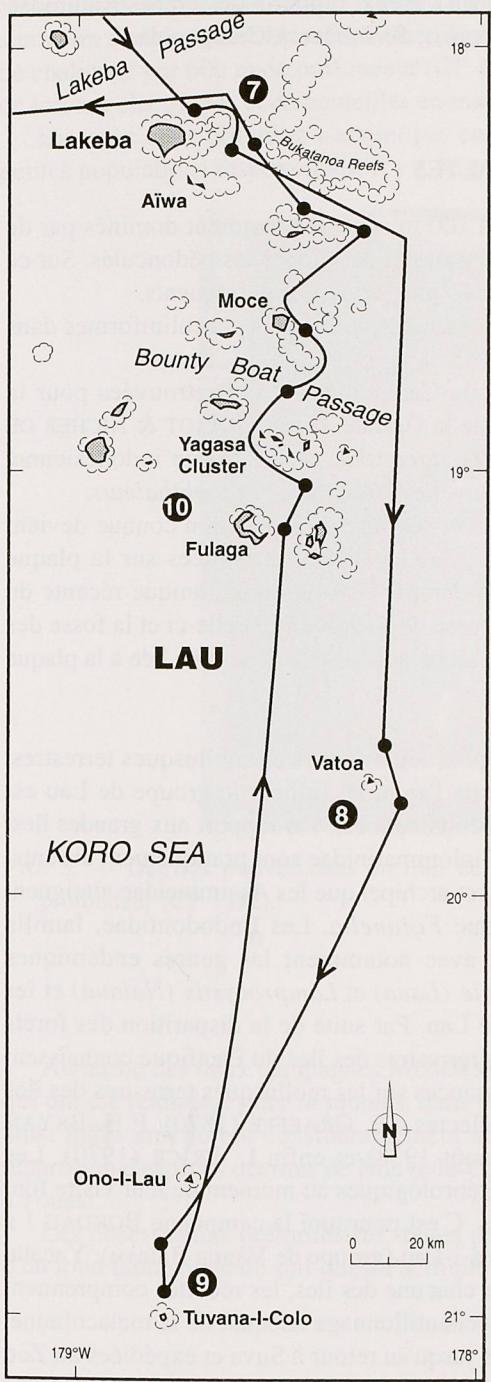


FIG. 4 b. — Carte des îles de Lau. 7 : Lakeba (CP 1460-1468; CP 1502-1507); 8 : Vatoa (DW 1469-CP 1476); 9 : Tuvana-i-Colo (DW 1477-1483); 10 : Yagasa cluster (CP 1484-1501).

Figures 4 a et 4b d'après la carte du "Hydrographic Service of the Navy, England", n°4632.

(CP 1460-1468) puis celle du 13 mars (CP 1502-1507). La journée du 7 mars, jour de repos, fut utilisée pour des récoltes de mollusques terrestres sur l'île corallienne surélevée d'Aiwa (60 m d'altitude), au sud-est de Lakeba. Les stations réalisées dans le chenal compris entre l'île Lakeba et le grand atoll de Bukatanoa, de 250 à 450 m, ramenèrent du sable grossier et des blocs calcaires. Sur ces fonds fut trouvée une faune riche en crustacés avec des crabes Majidae (*Oxypleurodon*, *Pugetia*, *Platymaia*, *Pleistacantha*), des Calappidae (*Mursia*), des crevettes Stylodactylidae et des anomoures Pylochelidae et Galatheidae (*Munida*, *Munidopsis*). Signalons, à la station CP 1504, vers 430 m de profondeur, la présence de crabes de la famille rare des Retroplumidae.

Plus profondément, vers 650 à 800 m, on retrouve, sur les fonds à pierres ponceuses, des crevettes (*Glypocrangon*, *Heterocarpus* spp.) et des crabes (*Randallia*, *Platymaia*).

Vatoa. — Après une nuit de navigation, directement en quittant l'île d'Aiwa, la petite île de Vatoa (19°49,7'S - 178°13,4'W) fut atteinte le 8 mars. Plusieurs épaves sur les côtes de cette île rappellent les réels dangers de cette région mal cartographiée. Les pentes furent échantillonnées entre 250 et 400 m (DW 1469-CP 1476). Les stations les moins profondes ramenèrent des blocs de calcaires et des sédiments grossiers détritiques (DW 1472). Parmi ces sédiments figuraient des débris d'éponges calcifiées du groupe des Sphinctozoaires ainsi que des crabes Raninidae et Palicidae.

Ono-i-Lau et Tuvana-i-Colo. — Profitant toujours d'une navigation de nuit pour descendre en latitude, le groupe d'îlots de Ono-i-Lau et Tuvana-i-Colo fut atteint le 9 mars (DW 1477-1483). Il s'agit des reliefs émergés les plus au Sud et les plus isolés de l'archipel des Fidji. Ono-i-Lau (20°38'S-178°41'W) est formé d'un groupe de 6 îlots entourés de récifs alors que Tuvana-i-Colo (21°00'S-178°43'W) est une île solitaire, également entourée de récifs. Les fonds explorés, de 350 à 500 m, permirent la récolte de crustacés Leucosidae, Majidae, Parthenopidae, Dromiidae, Raninidae, de mollusques Turridae, Pectinidae et scaphopodes.

Yagasa cluster. — Le groupe d'îles du sud de la ride de Lau, centré autour de Yagasa Cluster, fut étudié au retour de Tuvana-i-Colo, du 10 au 12 mars (CP 1484-1501). Par lui-même, l'atoll de Yagasa Cluster est formé d'un récif barrière d'environ 7 milles de diamètre, ouvert au Nord, qui enserre 4 îles dont Yagasa Levu qui culmine à 119 m (ANONYME, 1996). Comme dans le reste de l'archipel, on observe des fonds envasés à pierres ponceuses en dessous de 500 m et dans les petites profondeurs (400-200 m) des blocs calcaires et des sables grossiers. La station DW 1488 fut particulièrement riche en microgastéropodes et en Pylochelidae. Signalons à la station CP 1490 la récolte du crabe Majidae.

Cyrtomaia furici, décrit des îles Chesterfield (GUINOT & RICHER DE FORGES, 1988). Un dragage réalisé dans la passe de Yagasa, par 240 à 319 m de profondeur, sur un fond de sable fin vaseux, rapporta des crabes Raninidae (*Lyreidius*, *Raninoides*), Leucosidae et des crevettes Penéides (*Metapenaeopsis*, *Solenocera*), Crangonidae.

REMARQUES SUR LES RÉCOLTES

La faune marine. — Les peuplements des fonds vaseux vers 500 à 700 m sont fréquemment dominés par de gros oursins irréguliers, rouge-violet, portant de petites ophiures commensales et des cirripèdes pédonculés. Sur ce type de fond à pierre ponce, les Paguridae du genre *Parapagurus*, associés à une Actinie, sont fréquents.

Une fois encore, la faune associée aux végétaux coulés est très intéressante : mollusques cocculiniformes dans les noix de coco, *Leptochiton*, crustacés Galatheides et Amphipodes.

Parmi les crustacés récoltés, certaines espèces, décrites de Nouvelle-Calédonie, ont été retrouvées pour la première fois. C'est le cas d'*Oxyleurodon orbiculatus*, décrite du sud de la Grande Terre (GUINOT & RICHER DE FORGES, 1985) et de *Paromola crosnieri*. Par contre, dans le genre *Pleistacantha*, c'est l'espèce indonésienne, *P. terribilis*, qui est présente sur la ride de Lau et non celle décrite de Nouvelle-Calédonie, *P. exophthalmus*.

Le crinoïde pédonculé *Gymnocrinus richeri* est retrouvé de nouveau et son aire de répartition connue devient maintenant : ride de Norfolk, îles Loyauté, île Wallis et ride de Lau. Ces localités sont situées sur la plaque Australo-Indienne, à l'exception de Wallis. Cependant, si l'on prend en compte l'évolution tectonique récente du sud-ouest Pacifique (AUZENDE *et al.*, 1995), la zone située au sud de la fosse de Vitiaz, entre celle-ci et la fosse des Nouvelles-Hébrides est de formation récente. La présence de cette espèce archaïque semble donc bien liée à la plaque Australo-Indienne.

La malacofaune terrestre. — Les îles du Pacifique sont célèbres pour leurs faunes de mollusques terrestres, très diversifiées et présentant de hauts niveaux d'endémisme. Au sein de l'archipel fidgien, le groupe de Lau est original, tant par la composition générale des peuplements, que par l'endémisme local. Par rapport aux grandes îles, les *Placostylus* manquent, les grandes *Orpiella* (Helicarionidae) et les Diplommatinidae sont pratiquement absents; par contre, les *Partula* n'existent à Fidji qu'aux îles de Lau, et c'est dans cet archipel que les Assimineidae atteignent leur plus grande diversification, avec en particulier le genre endémique *Fijianella*. Les Endodontidae, famille polynésienne par excellence, n'existent à Fidji qu'aux îles de Lau, avec notamment les genres endémiques *Priceconcha* et *Zyzyxonta*. Les sous-genres d'Helicarionidae *Diastole* (*Laua*) et *Lamprocystis* (*Naiaua*) et les genres de Charopidae *Maafu* et *Lauopa* sont également endémiques de Lau. Par suite de la disparition des forêts naturelles et de l'introduction d'espèces envahissantes, les malacofaunes terrestres des îles du Pacifique connaissent des taux d'extinction parmi les plus élevés de la planète. Or nos connaissances sur les mollusques terrestres des îles de Lau sont fragmentaires et anciennes : elles sont fondées sur les collectes d'E. GRAEFFE (1870), E.H. BRYAN (août-septembre 1924), H. LADD (juillet-août 1934), Y. KONDO (août 1938) et enfin L. PRICE (1970). Les difficultés de déplacement à l'intérieur de l'archipel et les conditions météorologiques au moment de leur visite font que toutes les îles sont loin d'avoir été convenablement échantillonnées. C'est pourquoi la campagne BORDAU 1 a été mise à profit pour débarquer sur six îles calcaires : Evuevu et Cikobia-i-Lau (groupe de Vanua Balavu), Yacata, Aiwa, et enfin Yagasa Levu et Navutu-i-Loma (groupe de Yagasa). Sur chacune des îles, les récoltes comprennent des ramassages à vue et des prélèvements de litière, et représentent un échantillonnage adéquat de la malacofaune. De plus, des *Partula lirata* de Cikobia-i-Lau ont été conservées vivantes jusqu'au retour à Suva et expédiées au Zoo de Londres (Dr P. PEARCE-KELLY) qui maintient en élevage *ex situ* plus de 30 espèces de *Partula* des îles du Pacifique.

La pollution. — On pourrait croire que ces îles, isolées au milieu du Pacifique et relativement peu peuplées, échappent à l'un des fléaux de notre temps, la pollution (BENTON, 1991, 1995). Il n'en est rien ! Une coutume ancestrale océanienne semble considérer l'océan comme une vaste poubelle où tout disparaît. À plusieurs reprises pendant les deux campagnes réalisées aux Fidji, les chaluts, dans la zone bathyale, ont rapporté de nombreux détritus, sacs en plastiques, vieux pneus... Devant la passe de Suva, par 400 m de profondeur, cela pouvait passer

pour une conséquence logique de l'activité portuaire et de la proximité de la grosse décharge urbaine de la ville de Suva. Dans la zone de Bligh Water, la présence de détritus en plastique était déjà plus surprenante. Mais le summum de la surprise fût atteint entre Taveuni et Vanua Levu, dans la zone de Somo-somo Strait. En 30 minutes de chalutage par 600 m de profondeur (CP 1392) fut remontée une impressionnante quantité de boîtes de conserves, de torches électriques et de bouteilles en matières plastiques (Fig. 5).

Bien sûr, cette pollution n'atteint pas encore le niveau catastrophique des mers d'Europe mais compte tenu des petites populations responsables, il y a de quoi être inquiet pour l'avenir.



FIG. 5. — Détritus trouvés dans un trait de chalut à perche d'une demi-heure dans Somo-somo Strait, par 600 m de profondeur (CP 1392).

CONCLUSIONS

Au terme des deux campagnes MUSORSTOM 10 et BORDAU 1, c'est 200 opérations de dragages et de chalutages qui ont été réalisées, pour la plupart, dans la zone bathyale de l'archipel des îles Fidji. Les collections zoologiques ainsi faites améliorent considérablement nos connaissances sur cette région du Pacifique sud-ouest, précisant la répartition d'espèces décrites de Nouvelle-Calédonie ou enrichissant d'espèces nouvelles certains genres connus plus à l'ouest.

Les observations préliminaires, faites pendant la campagne, semblent confirmer l'existence, en zone bathyale, d'un fond faunistique du sud-ouest Pacifique s'appauvrissant d'ouest en est.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement les personnes qui ont contribué à la réussite de cette campagne :

Au siège de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement; ex-ORSTOM), Raymond LAE et Patrice CAYRÉ; à Nouméa, René GRANDPERRIN. Au Muséum national d'Histoire naturelle, Alain CROSNIER et Philippe MAESTRATI ont assuré les expéditions de matériel. À l'Ambassade de France à Suva, nous avons reçu un accueil chaleureux de Monsieur l'Ambassadeur, Michel JOLIVET, et une aide précieuse de son Attaché culturel et scientifique, Didier SAVIGNAT.

Nos collègues géologues B. PELLETIER, J.-M. AUZENDE et S. CALMANT nous ont aiguillé parmi la littérature géophysique, foisonnante, du Pacifique sud-ouest. M. SEGONZAC nous a communiqué les références bibliographiques concernant les campagnes de biologie sur les sources hydrothermales.

A bord du N. O. "Alis", le Second Capitaine Jean-François BARAZER, qui a dirigé seul toutes les manœuvres, a fait le maximum pour réaliser de bons chalutages, sans trop de casse; le Maître d'équipage, Loïc LEGOFF, a beaucoup œuvré pour le maintien en état des engins de pêche.

Les cartes sont dues à Marika TORTELIER, dessinatrice au Centre ORSTOM de Nouméa.

Nous remercions spécialement le Professeur Peter NEWELL qui, bien que n'ayant pu embarquer sur le N.O. "Alis" cette fois, nous a accueilli avec sa convivialité habituelle.

RÉFÉRENCES

- ANONYME, 1982. — Contribution à l'étude géodynamique du sud-ouest Pacifique. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, Paris, (147), 649 p.
- ANONYME, 1996. — *Îles de l'Océan Pacifique (partie centrale)*. Instructions Nautiques, volume K9. Service Hydrographique et Océanographique de la Marine, Paris, 584 p.
- AUZENDE, J.-M., PELLETIER, B. & EISSEN, J.-P., 1995. — The North Fiji Basin. Geology, structure, and geodynamic evolution. In : B. TAYLOR (ed.), *Backarcs Basins : tectonics and magmatism*. Plenum Press, New York : 139-175.
- BENTON, T., 1991. — Oceans of garbage. *Nature*, (352) : 113.
- BENTON, T.G., 1995. — From castaways to throwaways: marine litter in the Pitcairn Islands. In : T.G. BENTON & T. SPENCER (eds), The Pitcairn Islands: biogeography, ecology and prehistory. *Biological Journal of the Linnean Society*, **56** : 415-422.
- BOUCHET, P. & POPPE, G.T., 1995. — A review of the deep-water volute genus *Calliotectum* (Gastropoda : Volutidae). In : P. BOUCHET (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, (A), **167** : 499-525.
- DESBRYÈRES, D., ALAYSE-DANET, A.M., OHTA, S. & the scientific parties of BIOLAU and STARMER cruises, 1994. — Deep-sea hydrothermal communities in the southwestern Pacific back-arc basins (the North Fiji and Lau basins): composition, microdistribution and food web. In : J.M. AUZENDE & T. URABE (eds), The STARMER French-Japanese Joint Project 1987-1992. *Marine Geology*, (116) : 227-242.
- DESBRYÈRES, D. & SEGONZAC, M., 1997. — *Handbook of deep-sea hydrothermal vent fauna*. Editions IFREMER, Brest, 279 p.
- GEISTDOERFER, P., 1991. — Ichtyofaune associée à l'hydrothermalisme océanique et description de *Thermobiotics mytilogeton*, nouveau genre et nouvelle espèce de Synaphobranchidae (Pisces, Anguilliformes) de l'Océan Pacifique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, sér. III, **312** : 91-97.
- GUINOT, D., 1990. — *Austinograea alayseae* sp. nov. Crabe hydrothermal découvert dans le Bassin de Lau ("BIOLAU" 1989), Crustacea, Decapoda, Brachyura. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4ème série, **11** (4) : 879-903.
- GUINOT, D. & RICHER DE FORGES, B., 1985. — Crustacés décapodes : Majidae (genres *Platymaia*, *Pleistacantha*, *Sphenocarcinus* et *Naxioides*). In : Résultats des Campagnes MUSORSTOM I et II, Philippines. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, (A), **133** : 83-177.
- GUINOT, D. & RICHER DE FORGES, B., 1988. — Description de trois espèces de *Cyrtomaia* Miers, 1886, de Nouvelle Calédonie et des îles Chesterfield (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4ème série, **10** (4), sect. A (1) : 39-55.
- NUNN, P.D., 1994. — *Oceanic Islands*. Blackwell, Oxford & Cambridge, 413 p.
- NUNN, P.D., 1998. — *Pacific Island Landscapes*. Institute of Pacific Studies. The University of the South Pacific, 318 p.
- PELLETIER, B., 1999. — *Subduction de rides et ouvertures arrière-arc dans le Pacifique Sud-Ouest (arcs des Tonga-Kermadec et du Vanuatu, bassins de Lau et Nord-Fidjien)*. Mémoire d'Habilitation à diriger des recherches. Université Paris 6, 102 p.

- PELLETIER, B., CALMANT, S. & PILLET, R., 1998. — Current tectonics of the Tonga-New Hebrides region. *Earth and Planetary Science Letters*, (164) : 263-276.
- RICHER DE FORGES, B., 1990. — Les campagnes d'exploration de la faune bathyale dans la zone économique de Nouvelle Calédonie (1984 à 1987). In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 6. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, A, **145** : 9-54.
- RICHER DE FORGES, B., MENOU, J.-L., 1993. — La campagne MUSORSTOM 7 dans la zone économique de Wallis et Futuna. In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 10. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, (A), **145** : 9-25.
- RICHER DE FORGES, B., NEWELL, P., SCHLACHER-HOENLINGER, M., SCHLACHER, T., NATING, D., CESA, F. & BOUCHET, P., 1999. — La campagne MUSORSTOM 10 dans l'archipel des îles Fidji. Compte rendu et liste des stations. In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 21. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, **184** : 1-23.
- TIFFIN, D., 1991. — Bibliography of published and unpublished work in the Lau Basin from 1985 to early 1991. *South Pacific Applied Geoscience Commission. Technical Report*, (124), 18 p.
- WOODHALL, D., 1985. — Geology of the Lau Ridge. In : D.W. SCHOLL & T.L. VALLIER (eds), Geology and offshore resources of Pacific Island arcs - Tonga Region. *Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources. Earth Science Series*, **2** : 351-404.

ANNEXES

LISTE DES PARTICIPANTS À LA CAMPAGNE BORDAU 1

Chef de mission : B. RICHER DE FORGES.

Autres participants : P. BOUCHET, A. WARÉN, B. DAYRAT, J.-S. PHILIPPE.

LISTE DES STATIONS DE LA CAMPAGNE BORDAU 1

(DW : drague Waren; CP : chalut à perche)

Stations	Date (1999)	Profondeur (m)	Latitude Sud	Longitude
Somo-somo Strait				
DW 1391	23.02	600-660	16°49,33'	179°54,45'E
CP 1392	" "	545-651	16°49,30'	179°54,70'E
DW 1393	" "	426-487	16°45,17'	179°59,17'E
CP 1394	" "	416	16°45,19'	179°59,19'E
CP 1395	" "	423-500	16°45,13'	179°59,20'E
CP 1396	24.02	591-596	16°38,98'	179°57,16'W
CP 1397	" "	674-688	16°32,60'	179°51,90'W
CP 1398	" "	907-912	16°21,80'	179°55,70'W
DW 1399	" "	400-400	16°23,67'	179°55,49'W
Natewa Bay				
CP 1400	25.02	1004-1012	16°28,22'	179°50,66'W
CP 1401	" "	600-648	16°34,92'	179°40,66'W

CP 1402	" "	260-279	16°38,33'	179°36,40'E
CP 1403	" "	220-224	16°39,60'	179°35,96'E
CP 1404	" "	180	16°39,87'	179°35,70'E
CP 1405	" "	180	16°39,30'	179°35,61'E
CP 1406	" "	360-380	16°39,47'	179°36,93'E
CP 1407	" "	499-527	16°39,67'	179°38,69'E
Récifs (16°S-179°29'W)				
DW 1408	26.02	550-561	16°01,91'	179°29,75'W
CP 1409	" "	557-558	16°01,88'	179°29,83'W
DW 1410	" "	400-410	16°05,51'	179°27,76'W
CP 1411	" "	390-403	16°05'47'	179°27,83'W
CP 1412	" "	400-407	16°05,52'	179°28,05'W
CP 1413	" "	669-676	16°10,24'	179°24,25'W
Mont sous-marin (16°27'S-178°55'W)				
DW 1414	27.02	630-689	16°31,12'	178°59,27'W
CP 1415	" "	670-682	16°31,05'	179°00,29'W
CP 1416	" "	441-450	16°29,90'	178°58,61'W
DW 1417	" "	353	16°27,07'	178°55,19'W
DW 1418	" "	367	16°27,63'	178°55,73'W
Vanua Balavu				
CP 1419	28.02	654-656	17°04,94'	178°54,85'W
CP 1420	" "	550-687	17°05,33'	178°57,04'W
DW 1421	" "	403-406	17°07,95'	178°59,25'W
DW 1422	" "	360-371	17°08,34'	178°59,29'W
DW 1423	" "	402-410	17°08,01'	178°59,10'W
DW 1424	01.03	385-416	17°16,61'	179°01,25'W
DW 1425	" "	400-416	17°16,70'	179°01,34'W
DW 1426	" "	330-367	17°15,13'	179°01,55'W
CP 1427	" "	364-369	17°16,26'	179°01,06'W
CP 1428	" "	400-405	17°15,13'	179°01,30'W
CP 1429	" "	400-410	17°16,75'	179°01,38'W
DW 1430	02.03	458-500	17°20,94'	179°01,38'W
CP 1431	" "	495-500	17°19,61'	178°42,47'W
DW 1432	" "	477-493	17°19,90'	178°44,25'W
CP 1433	" "	488-500	17°19,93'	178°42,89'W
CP 1434	" "	400-401	17°11,48'	178°41,38'W
DW 1435	" "	170-183	17°10,69'	178°45,29'W
CP 1436	" "	164-180	17°10,63'	178°44,25'W
CP 1437	" "	160-177	17°11,17'	178°45,80'W
CP 1438	03.03	97-104	17°13,18'	178°48,03'W
DW 1439	" "	173-180	17°10,58'	178°44,11'W
DW 1440	" "	190-308	17°10,51'	178°42,93'W
DW 1441	" "	306-320	17°09,78'	178°42,07'W
CP 1442	" "	400-403	17°11,31'	178°41,36'W
CP 1443	" "	384-400	17°09,20'	178°41,43'W

CP 1444	" "	398-409	17°11,13'	178°41,41'W
CP 1445	" "	350-365	17°10,42'	178°41,78'W
CP 1446	" "	350-367	17°11,34'	178°42,03'W

Somo-somo Strait

CP 1447	04.03	420-513	16°45,23'	179°59,13'E
CP 1448	" "	410-500	16°45,04'	179°58,97'E
CP 1449	" "	386-400	16°43,24'	179°57,65'E
DW 1450	" "	327-420	16°44,45'	179°58,50'E
DW 1451	" "	400-460	16°44,74'	179°59,53'E
CP 1452	" "	420-508	16°43,88'	179°59,70'E
DW 1453	" "	414-510	16°45,03'	179°59,30'E
DW 1454	" "	300-370	16°45,77'	179°58,74'E
DW 1455	" "	300-450	16°46,66'	179°58,21'E

Yacata

DW 1456	05.03	650-696	17°15,95'	179°34,70'W
CP 1457	" "	942-976	17°19,39'	179°34,13'W
CP 1458	" "	1216-1226	17°21,52'	179°28,00'W
DW 1459	" "	820-863	17°18,33'	179°33,40'W

Lakeba

CP 1460	06.03	750-767	18°47,06'	178°47,29'W
CP 1461	" "	560	18°08,83'	178°47,70'W
CP 1462	" "	556-560	18°09,31'	178°44,27'W
DW 1463	" "	300-400	18°10,10'	178°44,34'W
DW 1464	" "	285-300	18°08,67'	178°37,68'W
DW 1465	" "	290-300	18°08,74'	178°38,63'W
DW 1466	" "	416-440	18°11,92'	178°36,89'W
CP 1467	" "	417-427	18°11,80'	178°35,80'W
CP 1468	07.03	478-500	18°16,45'	178°41,30'W

Vatoa

DW 1469	08.03	314-377	19°40,01'	178°10,24'W
CP 1470	" "	316-323	19°39,59'	178°10,27'W
DW 1471	" "	280-296	19°40,09'	178°10,25'W
DW 1472	" "	262-266	19°40,48'	178°10,24'W
DW 1473	" "	270-288	19°42,68'	178°10,27'W
CP 1474	" "	316-340	19°39,21'	178°10,23'W
CP 1475	" "	321-424	19°40,70'	178°11,15'W
CP 1476	" "	310-420	19°41,50'	178°11,30'W

Tuvana-i-Colo

DW 1477	09.03	390-405	20°57,97'	178°44,51'W
CP 1478	" "	386-396	20°58,55'	178°44,80'W
DW 1479	" "	450-460	20°58,05'	178°44,94'W
CP 1480	" "	437-466	20°58,90'	178°45,60'W
CP 1481	" "	441-506	20°57,50'	178°44,90'W
CP 1482	" "	350	20°58,13'	178°44,41'W

DW 1483	" "	337-360	20°58,89'	178°44,79'W
Yangasa Cluster				
CP 1484	10.03	680-723	19°02,95'	178°28,75'W
DW 1485	" "	700-707	19°02,69'	178°29,80'W
DW 1486	" "	395-540	19°00,58'	178°25,99'W
DW 1487	" "	200-250	18°57,41'	178°22,96'W
DW 1488	" "	500-516	19°01,33'	178°25,16'W
DW 1489	11.03	440-450	18°53,30'	178°29,90'W
CP 1490	" "	785-820	18°50,60'	178°32,13'W
CP 1491	" "	777-787	18°50,02'	178°27,07'W
DW 1492	" "	430-450	18°43,12'	178°22,63'W
CP 1493	" "	429-440	18°43,02'	178°23,74'W
DW 1494	12.03	240-319	18°54,95'	178°29,23'W
DW 1495	" "	420-445	18°53,18'	178°29,78'W
DW 1496	" "	392-407	18°43,50'	178°23,30'W
DW 1497	" "	335-350	18°43,52'	178°24,54'W
DW 1498	" "	300-307	18°40,60'	178°28,47'W
DW 1499	" "	389-400	18°39,82'	178°26,78'W
CP 1500	" "	366-389	18°41,74'	178°26,20'W
CP 1501	" "	350-357	18°39,68'	178°29,90'W
Lakeba				
CP 1502	13.03	640-660	18°20,61'	178°26,98'W
DW 1503	" "	430	18°12,07'	178°34,74'W
CP 1504	" "	427-440	18°13,22'	178°34,45'W
CP 1505	" "	420-450	18°12,29'	178°37,34'W
DW 1506	" "	294-300	18°08,62'	178°37,41'W
DW 1507	" "	255-290	18°09,03'	178°37,90'W