

Les campagnes d'échantillonnage du benthos bathyal en Nouvelle-Calédonie, en 1993 et 1994 (BATHUS 1 à 4, SMIB 8 et HALIPRO 1)

Bertrand RICHER DE FORGES & Christophe CHEVILLON

ORSTOM
B. P. A5, Nouméa Cedex
Nouvelle-Calédonie

RÉSUMÉ

En 1993 et 1994, plusieurs campagnes océanographiques (BATHUS 1 à 4) ont eu lieu sur les pentes externes de la Nouvelle-Calédonie pour compléter l'échantillonnage du benthos. Sur les fonds reconnus au cours de ces campagnes, une campagne de chalutages jusqu'à 1100 m de profondeur, destinée à échantillonner les poissons, a également été faite (HALIPRO 1).

Par ailleurs, le programme SMIB (Substances Marines d'Intérêt Biologique) s'est poursuivi et une nouvelle campagne en eau profonde, SMIB 8, pour la recherche de nouveaux invertébrés à tester, a été faite.

Toutes ces campagnes ont été faites à bord du N.O. "Alis" du Centre ORSTOM de Nouméa.

Le présent compte-rendu donne un aperçu sur la faune récoltée, les caractéristiques géomorphologiques des zones explorées et indique les études particulières portant sur le matériel récolté : génétique des populations de crustacés décapodes et de brachiopodes en particulier, phylogénie des crustacés. En annexe, la liste des stations effectuées lors de ces diverses campagnes et leurs caractéristiques sont publiées.

ABSTRACT

Sampling cruises of bathyal benthos in New Caledonia for the years 1993-94 (BATHUS 1-4, SMIB 8, HALIPRO 1).

In 1992 and 1993, several oceanographic cruises (BATHUS 1-4) were carried out with the aim of improving the inventory of the benthic fauna of the outer slopes around New Caledonia. On the basis of these results, another cruise (HALIPRO 1) was devoted to the sampling of fishes on slopes suitable for trawling, down to depths of 1100 m.

In addition, the SMIB (Substances Marines d'Intérêt Biologique) research program was continued, with a new cruise - SMIB 8 - collecting deepwater invertebrates for experimentation.

All of these cruises took place on board the R.V. "Alis" of the Nouméa Research Station (ORSTOM).

The present paper gives an account of the fauna collected, the geomorphological characteristics of the zones explored, and an indication of particular studies on the material collected. The latter include population genetics (particularly of Brachiopoda and decapod Crustacea) and crustacean phylogeny. An appendix is provided, giving a list of stations sampled by the various cruises and their general characteristics.

INTRODUCTION

Dès 1977, des prélèvements de faune de profondeur, au casier puis par dragages, ont montré la grande richesse spécifique du benthos de profondeur de Nouvelle-Calédonie et des îles voisines. De 1984 à 1992, les campagnes CHALCAL 1 et 2, MUSORSTOM 4-6, BIOCAL, BIOGEOCAL, SMIB 1-6, CORAIL 2, CALSUB, VOLSMAR, BERYX 2 et 11, ont permis d'abondantes récoltes dans cette région (RICHER DE FORGES, 1990, 1991, 1993).

Certaines zones n'avaient cependant pu être explorées, faute de temps, ou parce que les choix s'étaient portés vers d'autres cibles. Il restait, en particulier, à étudier les pentes externes du récif barrière qui entoure presque totalement la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie, ainsi que de nouvelles structures sous-marines découvertes et cartographiées au cours de la campagne ZONÉCO 1 du N. O. "*L'Atalante*", dans le sud de la ride des Loyauté.

A partir de 1993, une série de campagnes d'échantillonnage dénommées BATHUS fut donc programmée afin de compléter l'exploration de la zone économique de Nouvelle-Calédonie, d'affiner la répartition bathymétrique des espèces dominantes et d'établir des corrélations entre la richesse spécifique et la nature des fonds (Fig. 1). La première cible fut la pente récifale externe, réputée trop pentue pour permettre le chalutage et en particulier les zones de passes où certains prélèvements extrêmement riches avaient déjà eu lieu. Cet objectif fut réalisé sur la partie est de la Grande Terre au cours de BATHUS 1, sur la partie sud et sud-est avec BATHUS 2 et sur la partie nord-ouest et nord avec BATHUS 4. La campagne BATHUS 3 fut consacrée aux monts sous-marins nouvellement cartographiés dans le sud de la ride des Loyauté (Fig. 1).

Par la suite, des fonds propices aux chalutages ayant été découverts durant ces campagnes, une prospection plus poussée de ces fonds, concernant essentiellement les poissons, a été faite lors de la campagne HALIPRO 1.

Par ailleurs, poursuivant ses recherches sur les Substances Marines d'Intérêt Biologique susceptibles d'être utilisées dans le domaine de la Santé, l'équipe du programme SMIB a effectué une campagne en eau profonde, SMB 8, au cours de laquelle de nouvelles récoltes d'invertébrés ont eu lieu.

C'est sur l'ensemble de ces six campagnes, toutes effectuées à bord de l'"*Alis*", navire océanographique du centre ORSTOM de Nouméa, et dont les récoltes sont ou seront étudiées avec le matériel récolté lors des campagnes MUSORSTOM, que porte le présent article.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le contenu des engins (dragues et chaluts) a été tamisé dans l'eau sur mailles de 20 à 1 mm. Les refus de tamis supérieurs à 3 mm ont été triés à bord et la faune séparée par groupes zoologiques. Les refus des mailles inférieures à 3 mm ont été conservés pour en extraire, ultérieurement, les micromollusques et les otolithes de poissons.

Le groupe des crustacés décapodes a fait l'objet d'une attention particulière. Les gonades mâles de crabes, de pagures et de galathés ont été prélevées et fixées au glutaraldéhyde pour étude de la morphologie du sperme en microscopie électronique. Ce travail s'effectue en collaboration avec le laboratoire d'Étude de la Reproduction de la Queensland University à Brisbane (Professeur B. G. M. JAMIESON).

Quelques échantillons de groupes zoologiques rares ont été conservés dans l'azote liquide et/ou l'alcool absolu pour des études phylogénétiques utilisant des techniques de séquençages d'ARN et d'ADN (mollusques aplacophores, cocculiniformes ; crustacés Dynomenidae, Homolidae, Polychelidae...).

LA CAMPAGNE BATHUS 1

La campagne BATHUS 1 s'est effectuée sur les pentes récifales externes de la côte est de la Grande Terre et, plus particulièrement, dans les zones de passes qui, lors de l'échantillonnage des lagons par dragages, étaient apparues particulièrement riches.

DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE. — La campagne BATHUS 1 a eu lieu du 9 au 20 mars 1993 sur la côte est de Nouvelle-Calédonie. Dans l'ensemble, les pentes externes sont douces et envasées dès que l'on dépasse 100 m de profondeur. Par endroit, les fonds de 1000 m se situent à plus de 10 milles de la barrière récifale (COTILLON *et al.*, 1989). Ces fonds ce sont révélés aisément chalutables (Fig. 2).

Soixante-quatorze opérations ont eu lieu sur la pente externe, numérotées à la suite des campagnes MUSORSTOM (cf. liste des stations). Elles comprennent une pose de casier, 43 dragages dont 37 avec une drague Waren et 6 avec une drague épibenthique et 31 chalutages avec un chalut à perche.

En outre quatre opérations à la drague Waren ont eu lieu dans les lagons pour essayer de retrouver certains biotopes échantillonnés lors du programme LAGON ; elles ont été numérotées à la suite des stations du lagon : DW 1233 - 1236.

La répartition des stations suivant les passes est la suivante : Passe de Kouakoué (Stations 639 - 648) ; passe du Solitaire (Stations 649 - 651) ; passe de Canala (Stations 652 - 659) ; passe de Bayes (Stations 660 - 671 et 700 - 705) ; passe de Touho (Stations 672 - 682) ; passe de Hienghu (Stations 683 - 689) ; passe de Hienghène (Stations 690 - 699) ; passe de Ngoé (Stations 706 - 713).

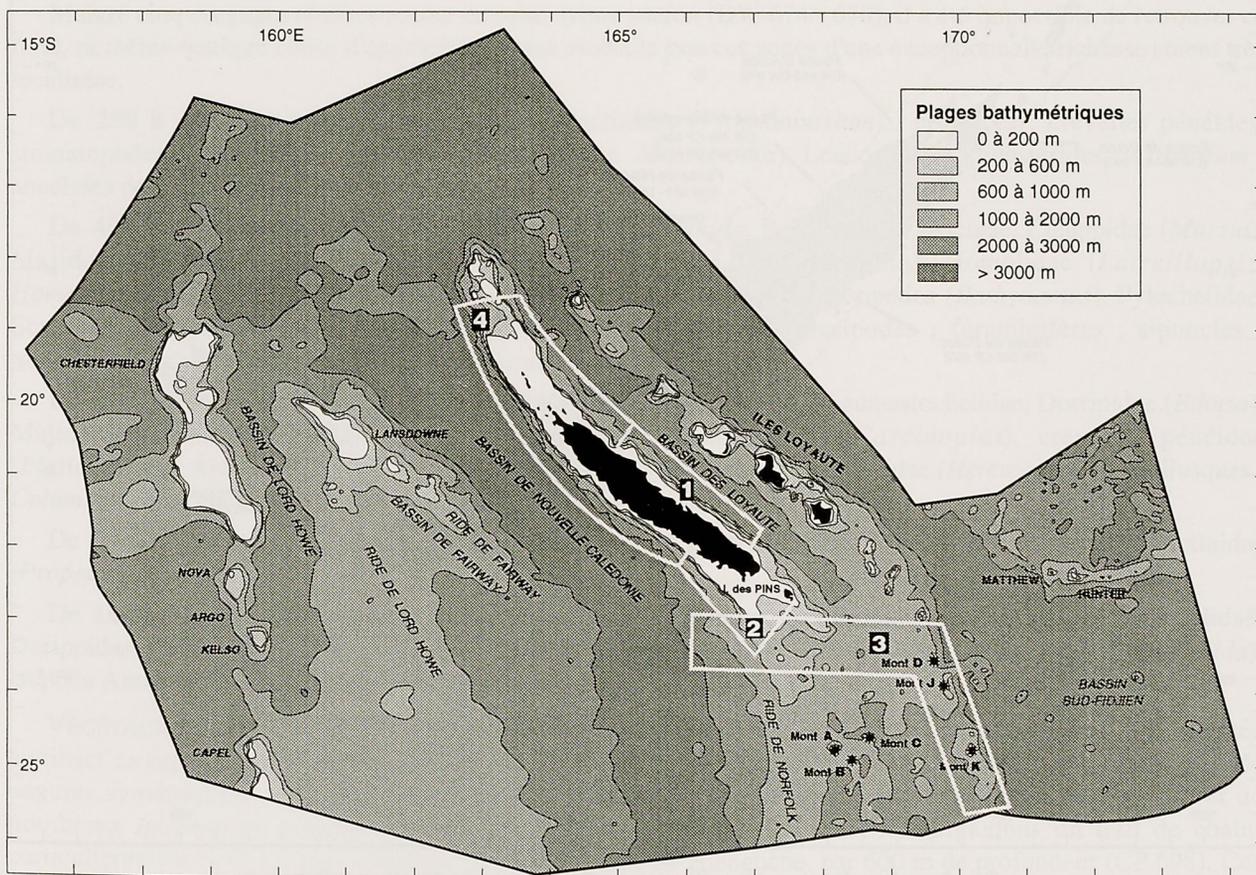


FIG. 1. — Carte bathymétrique de la zone économique de Nouvelle-Calédonie avec les zones explorées lors des campagnes BATHUS 1, 2, 3 et 4 (d'après MISSEGUE *et al.*, 1992).

LES PASSES. — Les passes sont des interruptions dans la barrière récifale externe, qui correspondent à la présence d'anciennes rivières.

Au niveau de certaines passes, lorsque le lagon est assez large, on observe une sorte de plateforme envasée, située entre 80 et 250 m de profondeur (passe du Cap Bayes, passe de Thio). Par contre, lorsque le lagon est étroit et que les arrivées d'eau douce sont abondantes (passe de Hienghu, passe de Hienghène, passe de Touho),

les passes sont creusées en canyon. Ces rivières sous-marines canalisent les apports sédimentaires et l'on y observe en abondance des bois coulés.

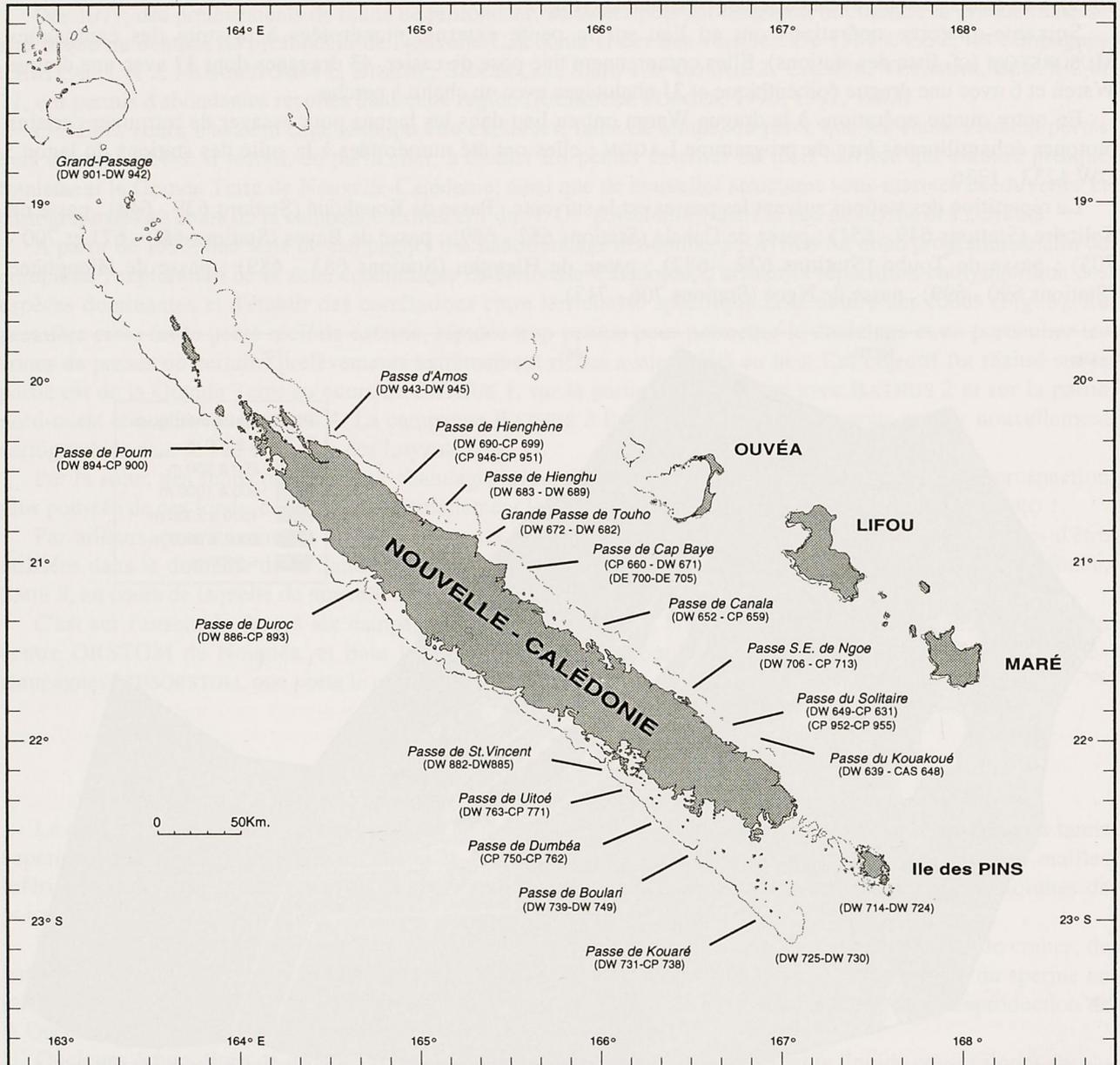


FIG. 2. — Localisation des prélèvements des campagnes BATHUS 1, 2 et 4.

Certains dragages dans la passe de Touho ont ramené des sédiments de rivière (graviers de quartz roulés) ; compte-tenu de la taille de ces grains et de la distance à la côte (5 milles), nous pensons qu'il s'agit de vestiges de l'estuaire fossile des rivières Tiwaka et Amoa, qui devaient couler jusqu'au récif barrière lors de la dernière glaciation. En effet, il y a 18000 ans, le niveau de la mer était 130 m plus bas que l'actuel et les lagons étaient alors des plaines côtières (HOPLEY, 1982 ; VERON, 1995) ; les côtes de Nouvelle-Calédonie devaient ressembler aux côtes actuelles de l'atoll soulevé de Maré. La remontée des eaux s'est faite progressivement sur une période de plusieurs milliers d'années et à dû s'achever il y a, à peine, 5000 ans, ce qui explique que les anciens lits de rivières soient encore aussi bien marqués dans les fonds du lagon (RECY, com. pers.).

LA FAUNE DES PENTES EXTERNES (ZONATION). — La faune récoltée lors de BATHUS 1 est essentiellement une faune des vases et diffère, en cela, de la plupart des récoltes des campagnes précédentes. Ses principales composantes, suivant les tranches bathymétriques se sont révélées être :

De **100 à 250 m**, zone peu connue en Nouvelle-Calédonie car habituellement difficile d'accès : mollusques : Turridae (*Gemmula*), Muricidae (*Chicoreus*, *Typhis*), Nassariidae, *Ancilla*, *Tibia*, *Bursa*, Scaphopodes, bivalves (tellines) ; crustacés : Raninidae (*Ranilia*, *Cosmonotus*), Goneplacidae (*Psopheticus*), Retroplumidae, Hexapodidae, Parthenopidae, Palicidae, Leucosiidae (*Myra*), Majidae (*Oncinopus*), callianasses, crevettes pénéides (*Metapenaeopsis*), Crangonidae, Palinuridae (*Justitia*) ; échinodermes : oursins fousseurs, comatules ; alcyonaires.

Nous rappellerons ici qu'en 1986, lors de l'échantillonnage à la drague des fonds de lagons, un trait de 5 minutes réalisé sur le bord sud de la passe de Touho (DW 830), par 100 m de profondeur, sur un fond de sables grossiers, avait rapporté une faune d'une extraordinaire diversité en mollusques. Une analyse de cet échantillon avait en effet permis de dénombrer 356 espèces de gastéropodes et 174 espèces de lamellibranches, soit un total de 530 espèces de mollusques (BOUCHET, com. pers.).

Malgré cinq dragages réalisés autour de cette même station (DW 674 - 678), il a été impossible de retrouver ce fond, ni même quelque chose d'approchant. Il est probable que ces zones d'une exceptionnelle richesse soient très localisées.

De **250 à 400 m** : mollusques : Turridae, Pectinidae (*Propeamussium*) ; crustacés : crevettes pénéides, stomatopodes, Latreilliidae, Majidae (*Pleistacantha*, *Macropodia*), Leucosiidae ; stylastérides ; *Corallium* ; annélides polychètes ; pennatulaires.

De **400 à 600 m** : crustacés : Raninidae (*Lyreidus*), *Munida*, Polychelidae, Ibacinae, Calappidae (*Mursia*), Majidae (*Rochinia*, *Platymaia*, *Achaeus*, *Oxypleurodon*, *Pleistacantha*), Homolidae (*Latreillopsis*, *Homolomania*, *Paromolopsis*), Pandalidae (*Heterocarpus*, *Plesionika*), isopodes (*Bathynomus*), Pylochelidae, Scyllaridae, Palinuridae (*Puerulus*) ; échinodermes : holothuries élasipodes ; foraminifères ; siponcles ; mollusques cocculiniformes sur bois, nautilus, cônes.

De **600 à 800 m** : crustacés : Homolidae (*Paromolopsis*, *Paromola*), Thaumastochelidae, Dorriidae (*Ethusa*), Majidae (*Platymaia*), Cyclodorippidae (*Cymonomus*), Goneplacidae (*Carcinoplax*), crevettes pénéides (*Plesiopenaeus*, *Aristeus*, *Aristeomorpha*), Psalidopodidae (*Psalidopus*), Pandalidae (*Heterocarpus*) ; mollusques : *Columbarium*, *Xenophora* ; échinodermes : élasipodes.

De **800 à 1000 m** : crustacés : Cyclodorippidae ; mollusques : Volutidae (*Teramachia*), Turridae, Pectinidae (*Propeamussium*).

De **1000 à 1500 m** : crustacés : Homolidae (*Homologenus*), Nephropidae (*Nephropsis*), Pylochelidae, Dorriidae (*Ethusa*, *Ethusina*), Cyclodorippidae (*Xeinostoma*), Glyphocrangonidae, Galatheidae (*Bathymunida*), isopode Antarcturidae ; échinodermes : élasipodes, astérides, ophiures.

VÉGÉTAUX COULÉS. — Lorsque les débris végétaux sont abondants, on observe une faune particulière, adaptée à utiliser ce supplément de matière organique. Les petits morceaux de bois creux sont habités par une famille de pagures symétriques, les Pylochelidae (FOREST, 1987) ; les écorces renferment des crustacés isopodes et de nombreux mollusques polyplacophores sont fixés à la surface des branches. Signalons un trait de chalut particulièrement riche en bois coulés au large de la passe de Hienghène, par 600 m de profondeur (CP 698). Ces fonds présentent une vase grise, réduite, riche en polychètes sédentaires.

LES SÉDIMENTS. — La couverture sédimentaire du lagon de la côte est a été étudiée par CHEVILLON (1989). Les trois cartes sédimentologiques publiées donnent la répartition des types granulométriques, celle des carbonates et celle des lutites. L'envasement diminue selon un gradient côte-récif, alors que la teneur en carbonate suit le gradient inverse. Les sédiments que l'on rencontre sur les pentes externes reflètent ceux du lagon voisin. Dans la partie sud de la côte est, jusqu'à la passe du cap Bayes, les sédiments sont d'une couleur brune caractéristique de l'influence terrigène latéritique. Au nord de Poindimié, les sédiments deviennent gris, les terrains de la côte voisine étant d'une nature géologique différente de ceux du sud. Dans les sédiments, les otolithes de poissons sont très abondantes.

LA CAMPAGNE BATHUS 2

La campagne BATHUS 2 s'est déroulée du 10 au 18 mai 1993, sur la pente externe sud-ouest de la Nouvelle-Calédonie (Fig. 2). 57 opérations ont eu lieu : 33 dragages, 23 chalutages avec un chalut à perche et 2 poses de casiers. Les zones échantillonnées furent : le sud de l'île des Pins (Stations 714-724) ; la pente sud-ouest de la Grande-Terre (Stations 725-730) ; la passe de Kouaré (Stations 731-738) ; la passe de Boulari (Stations 739-749) ; la passe de Dumbéa (Stations 750-762) ; la passe de Uitoe (Stations 763-771).

Les fonds au sud de l'île des Pins, entre 250 et 550 m de profondeur, se présentent sous forme de dalles de grès et de poches de sables grossiers. La faune y avait déjà été récoltée au cours des campagnes MUSORSTOM 4, BIOCAL et SMIB 1-4. On y observe une faune riche en spongiaires et stylastérides. Signalons la présence de la langouste-fouet (*Puerulus angulatus*) et des mollusques gastéropodes *Amalda* sp., *Conus kanakinus*, *Dermomurex wareni*.

Vers l'extrémité de la corne sud-ouest de la Nouvelle-Calédonie, la pente récifale externe descend doucement jusqu'à plus de 1000 m de profondeur, présentant de bonnes superficies sablo-vaseuses, chalutables entre 500 et 750 m. Ces fonds sont riches en crevettes : *Heterocarpus* spp., *Nematocarcinus* sp., *Haliporoides sibogae*, *Plesiopenaeus edwardsianus*, *Aristeus* sp.

Les zones de passes sont envasées et plus abruptes que sur la côte est de l'île. Certains traits de chalut à perche montrèrent des fonds très riches entre 350 et 550 m. On récolte, dans cette zone, des débris d'algues brunes du groupe des laminariales qui vivent sans doute en zone sous-récifale, entre 70 et 120 m de profondeur.

Plusieurs espèces de crabes, jamais encore récoltées en Nouvelle-Calédonie, furent découvertes et décrites comme nouvelles (RICHER DE FORGES, sous-presse). Un crustacé de terrier du genre *Thaumastocheles* fut rapporté intact.

LA CAMPAGNE BATHUS 3

La campagne BATHUS 3 s'est déroulée du 22 novembre au 2 décembre 1993, sur les monts sous-marins du sud de la ride des Loyauté (Fig. 3), sur la ride de Norfolk, et sur la pente sud-ouest de la Nouvelle-Calédonie. Une carte bathymétrique de la zone sud de la Nouvelle-Calédonie avait été dressée par le N. O. "L'Atalante" au cours de la campagne ZONÉCO 1, mettant en évidence des reliefs sous-marins jusqu'alors inconnus (LE SUAVÉ *et al.*, 1994 ; DUPONT *et al.*, 1995).

Les interactions entre les reliefs sous-marins que constituent les guyots et les courants sont peu connues. Un bilan des observations concernant les upwellings et les courants de convection a été dressé, en 1987, par BOEHLERT et GENIN. Ces conditions hydrologiques n'expliquent cependant pas pourquoi il existe de telles différences de peuplements entre les guyots de la ride des Loyauté et ceux de la ride de Norfolk. Au cours de la campagne ZONÉCO 1, des cartes bathymétriques du sud de la Nouvelle-Calédonie ont été dressées ; par ailleurs des mesures, effectuées à l'aide d'un courantomètre (ADCP), ont mis en évidence l'existence d'un vaste courant tourbillonnaire anticyclonique d'un diamètre de 200 km (HÉNIN, 1994 ; LEHODEY, 1994). En surface, ce courant est supérieur à un noeud et il reste sensible jusqu'à plus de 500 m de profondeur (Fig. 4), influençant ainsi une partie des monts sous-marins des rides de Norfolk et des Loyauté (HÉNIN *et al.*, 1994).

De même qu'à petite échelle, on observe, le long des corniches rocheuses, une densité plus élevée d'organismes fixés (VANNEY, 1991 ; ROUX, 1994), il est possible que, par leurs seuls reliefs culminant parfois de plusieurs milliers de mètres au-dessus des bassins abyssaux, les guyots placés dans ces courants tourbillonnaires concentrent la faune benthique.

GUYOTS DE LA RIDE DES LOYAUTÉ. — La ride des Loyauté se prolonge jusqu'à plus de 25°S, portant des guyots de grande taille dont la partie sommitale culmine entre 700 et 900 m de profondeur. Ces guyots, dont certains sont énormes, ne portent pas encore de nom. Nous leur avons attribué soit des numéros, soit des lettres.

Le **mont n°1**, centré par 25°13'S et 170°23'E, présente un plateau vers 900 m de profondeur et a fait l'objet de trois dragages (DW 772-774). Les fonds y sont très plats et très durs, lisses, et d'une remarquable pauvreté

faunistique, contrastant avec les guyots de la ride de Norfolk situés à moins de 100 km dans l'ouest. Ils sont couverts d'encroûtements de manganèse sur lesquels sont fixés quelques gorgonaires. Très peu d'organismes vivants ont été récoltés (brachiopodes, spongiaires, ophiures, polychètes sédentaires) mais de nombreux vestiges d'animaux fossiles, encroûtés de manganèse, sont présents (stylastérides, mollusques Epitoniidae, brachiopodes).

Cette pauvreté du benthos vivant sur les encroûtements de manganèse avait déjà été observée par GRIGG *et al.* (1987) dans la chaîne des îles Hawaii.

Signalons la découverte, dans cette zone, d'ossements de baleines fossilisés et couverts d'une couche de manganèse.

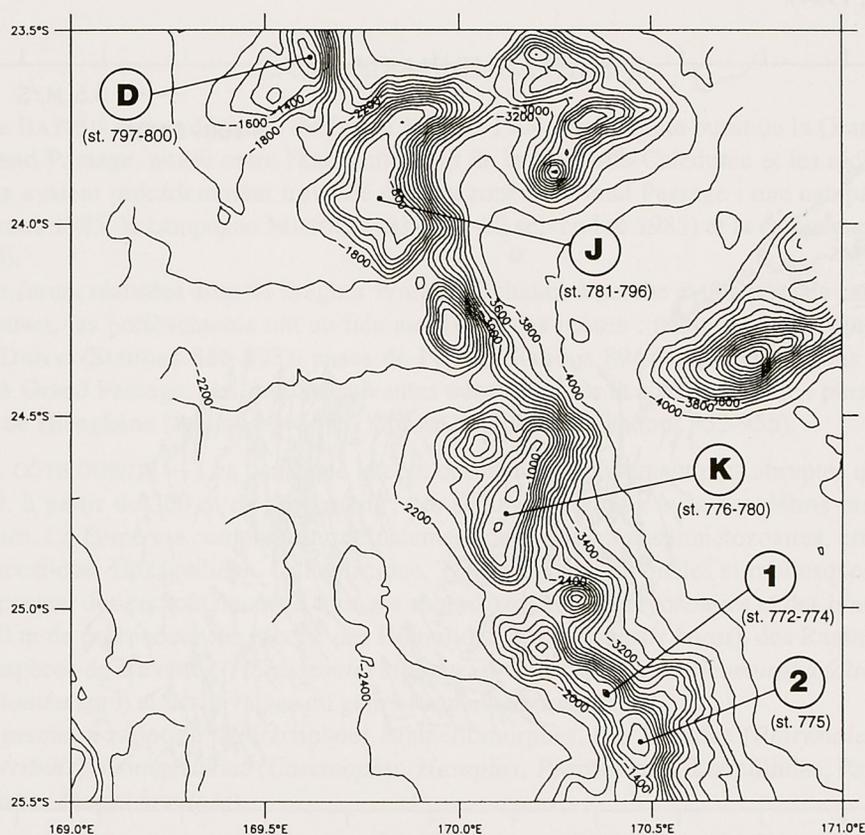


FIG. 3. — Zones explorées lors de BATHUS 3 sur les monts sous-marins du sud de la ride des Loyauté (d'après les données EM 12 acquises par le N.O. "L'Atalante" durant ZONÉCO 1).

Le **mont n°2** (25°20'S - 170°27'E), culminant également vers 900 m, est le plus sud de cette ride. Il a fait l'objet d'une seule station infructueuse (DW 775).

Le **mont K** s'étend entre 24°33'S et 24°54'S par 170°07'E ; il comporte deux sommets situés vers 750 m de profondeur et avait déjà fait l'objet d'essais de pêche à la palangre lors des campagnes BERYX (GRANDPERRIN & LEHODEY, 1993). Les stations DW 776-780 ont rapporté des blocs de grès rouge, enrobés de manganèse (les roches rapportées lors de ces dragages ont été confiées, pour étude, au laboratoire de géologie-géophysique de l'ORSTOM). Une faune réduite en quantité, mais diversifiée, y a été trouvée : mollusques lamellibranches du genre *Limopsis* ; gastéropodes : *Bolma*, *Xenophora*, *Fusinus* ; crustacés : *Homologenus*, *Latreillopsis*, *Munida* ; échinodermes : Psolidae ; ascidies ; alcyonaires ; brachiopodes.

Le **mont J**, encore plus grand que le précédent, est compris entre 23°42'S et 24°06'S par 169°48'E et culmine vers 650 m de profondeur. Il a fait l'objet des stations 781 à 796. Les fonds sont composés de sables, graviers et blocs encroûtés de manganèse, sur lesquels on trouve des dents fossiles de *Procarcharodon megalodon* ainsi que des fossiles de brachiopodes et de bivalves littoraux, vestiges d'une phase émergée de ce relief.

La faune récoltée se compose de spongiaires du groupe des sphinctozoaires, ascidies, crinoïdes pédonculés, ophiures, astéries, crustacés divers : pagures Pylochelidae dans des pierres ponce, Polychelidae, Leucosiidae, Homolidae, Cyclodorippidae (*Krangalanga*, *Cymonomus*), Aristeidae, Galatheidae et aussi des gastéropodes du genre *Teramachia*.

Le **mont D** (23°34'S - 169°37'E) culmine à 750 m de profondeur. Sur sa partie sommitale, les dragages DW 797-800 ont rapporté des blocs de roches sédimentaires. La faune y est pauvre, avec en particulier des crustacés : *Ethusina*, *Munida*, *Homolochunia*, *Randallia*, *Parapagurus*.

Sur ce banc, une société de pêche franco-japonaise avait obtenu de bons rendements de *Beryx splendens* à la palangre (LEHODEY, 1994).

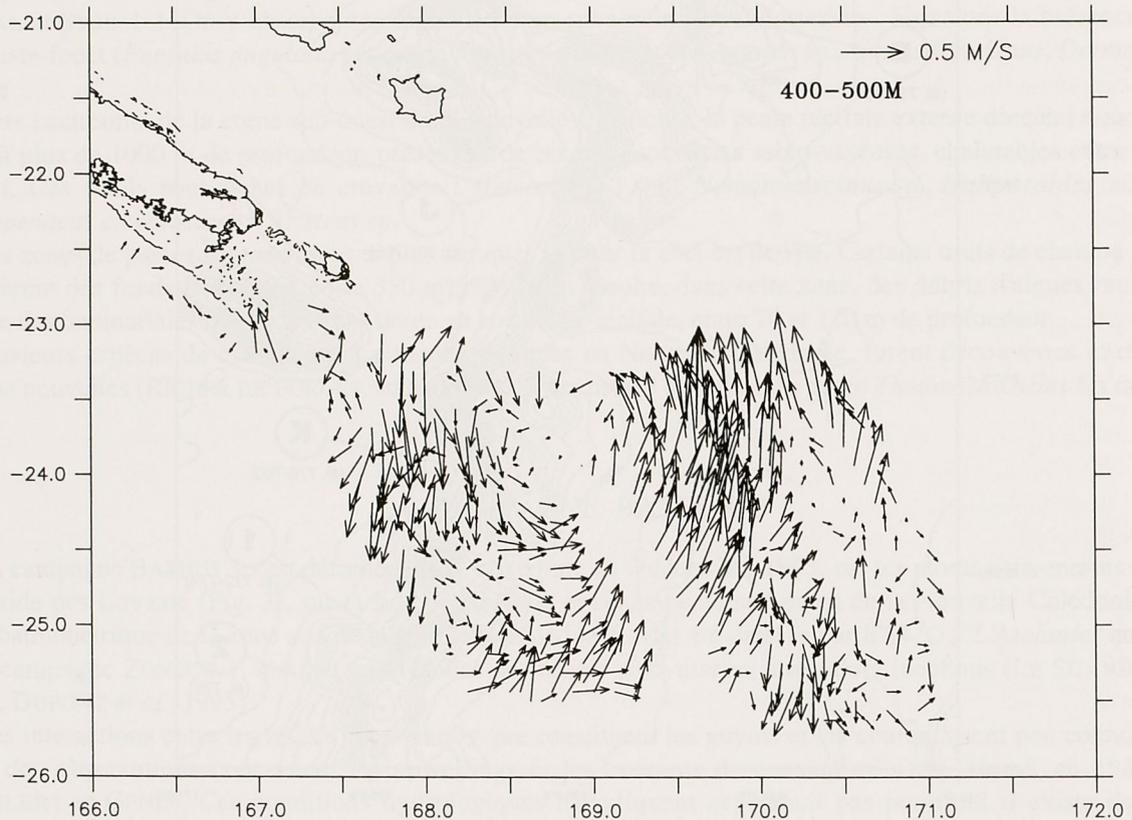


FIG. 4. — Courants observés lors de la campagne ZONÉCO 1 par courantomètre ADCP, entre 400 et 500 m de profondeur (d'après HÉNIN *et al.*, 1994).

RIDE DE NORFOLK. — Les stations 801 à 830 eurent lieu sur le banc "Jumeau ouest", situé sur la ride de Norfolk (23°54'S - 168°47'E) qui culmine à 250 m de profondeur. Ce guyot, distant de moins de 150 milles du banc K, est incomparablement plus riche et avait déjà fait l'objet de prospections par chalutage lors de BERYX 11. Les fonds sont couverts d'organismes fixés, spongiaires, gorgones et antipathaires et les chaluts y récoltent une riche faune vagile de crustacés (*Euchirograpsus*, *Dynomene*, *Latreillia*, *Pleistacantha*, *Oxypleurodon*, *Thacanophrys*, *Hypothallassia*), mollusques (nudibranches, *Chicoreus*, *Cypraea*, *Umbraculum*), échinodermes (holothurides, astérides, Cidaridae, crinoïdes) et poissons (*Beryx*, *Etelis*, *Pristipomoides*, *Fistularia*, *Thamnaconnus*, *Antigonia*). La langouste-fouet (*Puerulus angulatus*) a été récoltée en abondance sur ce banc, en nombre excédant cent individus par trait de chalut. Signalons également l'abondance du gastéropode pleurotomaire *Perotrochus caledonicus*.

Les dragues ramenèrent des sables grossiers détritiques et des blocs de grès formés lorsque ce relief se trouvait plus proche de la surface ou émergé (fossiles de *Nérites* et de *Clypeomorus*).

CÔTE SUD-OUEST. — Les stations 831 à 849 ont été effectuées sur la pente sud-ouest du récif de la Grande Terre, entre 400 et 1000 m de profondeur où des fonds chalutables avaient été décelés au cours de la campagne BATHUS 2. Cette pente est sablo-vaseuse avec parfois des blocs de taille décimétrique. Les peuplements y sont riches en spongiaires, échinodermes et crustacés et particulièrement en crevettes (*Haliporoides sibogae*, *Aristeus virilis*, *Aristeomorpha foliacea*, *Heterocarpus* spp., *Glyphocrangon* spp...), en Polychelidae et en Palinuridae (*Ibacus*, *Puerulus*). Le chalutage CC 841 a rapporté une vingtaine de kilogrammes de crevettes dont 15 kg d'*Aristeomorpha foliacea*. Signalons la récolte d'un nouveau genre de Majidae, proche d'*Oxypleurodon* (en cours de description) et la capture d'un Homolodromiidae (*Homolodromia kai*) dont les gonades ont pu être fixées.

LA CAMPAGNE BATHUS 4

La campagne BATHUS 4 s'est déroulée du 1er au 12 août 1994, sur la pente ouest de la Grande Terre et dans la zone dite du Grand Passage, située entre l'extrémité nord de la Nouvelle-Calédonie et les récifs d'Entrecasteaux. Trois campagnes avaient précédemment travaillé dans la zone du Grand Passage : une campagne de dragage du 25 février au 8 mars 1985, la campagne MUSORSTOM 4 (12-22 septembre 1985) et la campagne SMIB 6 (28 février au 12 mars 1990).

74 opérations furent réalisées dont 41 dragues Waren, 32 chaluts à perche et une pose de casiers (Fig. 2).

Sur la côte ouest, les prélèvements ont eu lieu au niveau des passes : passe de Saint-Vincent (Stations 882-885), passe de Duroc (Stations 886-893), passe de Poum (Stations 894-900). Les stations 901 à 942 se sont déroulées dans le Grand Passage. Les stations suivantes ont eu lieu sur la côte est de l'île : passe d'Amos (Stations 943-945), passe de Hienghène (Stations 946-951), passe du Solitaire (Stations 952-955).

PENTE DE LA CÔTE OUEST. — Les pentes de la côte ouest sont relativement plus abruptes que celles de la côte est et présentent, à partir de 300 m de profondeur, des sédiments vaseux avec des débris provenant de la zone récifale supérieure. La faune est composée principalement de spongiaires sphinctozoaires, crustacés (Raninidae, Dorippidae, Leucosiidae, Hexapodidae, Goneplacidae, Thalassinidae), siponcles et mollusques scaphopodes. Les blocs de roches portent des encroûtements d'éponges sphinctozoaires, de bryozoaires et des brachiopodes.

Vers 500-600 m de profondeur, on récolte des Homolidae (*Paromolopsis boasi*), des Raninidae (*Lyreidus* sp.), de nombreuses espèces de crevettes (*Haliporoides sibogae*, *Aristeus virilis*, *Aristeomorpha foliacea*, *Heterocarpus parvispina*, *Plesionika* spp.) et des bivalves du genre *Propeamussium*.

Le chalut à perche a rapporté des cirripèdes scalpellomorphes, des Majidae (*Platymaia wyvillethomsoni*, *Pleistacantha terribilis*), Goneplacidae (*Carcinoplax*, *Hexaplax*, *Psopheticus*), Latreilliidae, Palicidae, Palinuridae (*Puerulus angulatus*, *Ibacus brevipes*).

GRAND PASSAGE. — Les fonds du Grand Passage sont relativement plats et durs avec des sables grossiers, des graviers et des blocs. Les profondeurs ne dépassent pas 600 m dans le milieu du chenal et l'on observe, dans cette zone, des courants de l'ordre de 0,5 noeud orientés vers l'ouest. La pente de l'extrémité du Grand Lagon Nord est très abrupte avec, dans la partie est, une sorte de canyon présentant des fonds très riches en spongiaires (RICHER DE FORGES & BARGIBANT, 1985 ; RICHER DE FORGES, 1986).

CÔTE NORD-EST. — Trois stations eurent lieu en face de la passe d'Amos sur la côte nord-est de la Grande Terre, puis une journée fut consacrée à la passe de Hienghène. Cette zone, très en pente et accidentée, présente cependant des fonds vaseux chalutables. Les fonds de vases grises y sont couverts de débris végétaux.

Quatre stations (952-955) furent réalisées dans la partie sud de la côte est, devant la passe du Solitaire, dans l'espoir de retrouver des crabes de la famille des Retroplumidae. Effectués dans les mêmes conditions que lors de BATHUS 1 (station CP 713), ces essais restèrent cependant infructueux, cette famille paraissant décidément très rare.

DENTS DE REQUINS FOSSILES. — A plusieurs reprises, au cours de l'exploration des fonds autour de la Nouvelle-Calédonie, nous avons signalé la présence de nombreux fossiles et en particulier des énormes dents attribuées au requin *Procarcharodon megalodon* (Agassiz, 1835). Par endroit, dans le sud de l'île et au nord dans le Grand Passage, ces dents sont extrêmement abondantes (jusqu'à plusieurs centaines dans un seul dragage) sur

des fonds de 450 m de profondeur environ (RICHER DE FORGES, 1986). Les échantillons récoltés au cours de la campagne MUSORSTOM 4 ont été étudiés par SÉRET (1988). Ces dents sont entièrement minéralisées et transformées en fluorapatite cimentée par de l'opale.

A plusieurs occasions, des habitants des îles de Maré et de Lifou, anciens atolls surélevés de l'archipel des Loyauté, ont trouvé dans leurs champs de telles dents, en parfait état et apparemment non minéralisées. Aucune datation de ces fossiles n'a encore pu être réalisée.

Au cours de BATHUS 4, plusieurs stations ont montré la présence de ces dents ; à la station DW 925, par 370-405 m de profondeur, une centaine de kg en a été ramenée. Une telle abondance correspond, sans doute, à l'affleurement d'une couche fossilifère. Ces dents, très lourdes, ne peuvent être déplacées par les courants ; elles ne sont pas enfouies dans le sédiment comme en atteste la présence d'organismes fixés sur leur face supérieure (Serpulidae, bryozoaires, spongiaires).

LA CAMPAGNE SMIB 8

Afin de récolter des échantillons de spongiaires de profondeur pour en extraire des substances biologiquement actives, la campagne SMIB 8 fut organisée par C. DEBITUS (Laboratoire de biochimie du Centre ORSTOM de Nouméa), à bord du N.O. "Alis", du 26 janvier au 3 février 1993. Les zones explorées par dragages et chalutages furent les parties sommitales des guyots de la ride de Norfolk : banc Eponge, banc du Kaimon-maru, banc Stylaster, bancs jumeaux Est et Ouest, banc Antigonina (anciennement baptisé banc Aztèque) et la pente sud de l'île des Pins.

Cinquante-sept opérations, comprenant 54 dragages, 2 chalutages et une pose de casiers, furent réalisées.

Ces guyots, d'une superficie très restreinte, avaient déjà fait l'objet de plusieurs campagnes à la suite de la découverte de leur exceptionnelle richesse faunistique lors de la campagne CHALCAL 2. La faune récoltée lors de SMIB 8 a donc été beaucoup moins originale que celle des pentes de la Grande Terre. Il faut cependant signaler certaines espèces rarement ou jamais capturées auparavant : les Dromiidae *Epigodromia nodosa*, *Takedromia cristatipes*, le Dynomenidae *Paradynomene tuberculata*.

LA CAMPAGNE HALIPRO 1

L'objectif de la campagne HALIPRO 1 était l'échantillonnage des poissons de profondeur dans les zones chalutables détectées au cours des campagnes BATHUS. Cette campagne, débutée le 19 mars 1994 sur la côte est de l'île, fut écourtée par le passage d'un cyclone le 23 mars. Elle fut suivie de nouveaux essais de chalutages sur la côte sud-ouest les 30 et 31 mars. Malgré le petit nombre d'opérations réalisées, souvent dans de très mauvaises conditions météorologiques, les récoltes de poissons furent excellentes. Plusieurs espèces n'avaient jamais été trouvées auparavant (3 espèces de raies à la station CH 876). Ceci est dû à l'utilisation d'un chalut à poissons de 24 m de corde de dos qui permet la capture de grandes espèces, très mobiles (GRANDPERRIN *et al.*, 1995).

Des invertébrés ont également été capturés lors de cette campagne de chalutage :

- 200-400 m : crustacés : langouste-fouet (*Puerulus angulatus*), crabes (*Latreillia* sp., *Pleistacantha* spp., *Homolomannia* sp., Palicidae, Raninidae) et crevettes (*Heterocarpus* spp., *Glyphocrangon* sp., *Crangon* sp., *Plesionika* spp., *Metapenaeopsis* sp.). Parmi les mollusques signalons des nautilus, des nudibranches, Turridae, Eulimidae, Xenophoridae et des polyplacophores fixés sur les bois coulés. Au chalut à crevettes, des espèces de plus grande taille ont été capturées, notamment *Ibacus brevipes*).

- 400-600 m : crustacés : crevettes (*Heterocarpus parvispina*, *H. longirostris*), Galatheidae (*Munida*, *Munidopsis*), crabes Majidae (*Platymaia* sp.), Goneplacidae (*Psopheticus vocans*) ; mollusque (*Nautilus macromphalus*).

- 600-800 m : crustacés : Polychelidae, crabes Dorippidae, Homolidae, Geryonidae (*Chaceon bicolor*), crevettes (*Aristeomorpha foliacea*, *Heterocarpus ensifer*), *Nephropsis* sp.

- 800-1000 : crustacés : crabes Homolidae (*Paromolopsis*), Leucosiidae, Majidae, Dorippidae, nephropides Thaumastocheilidae ; mollusques *Propeamussium*.

Les quantités de crevettes récoltées au chalut à poissons (CH) sur la pente sud-ouest, pour le trait CH 872, d'une demi-heure par 620-700 m, furent : *Aristeomorpha foliacea* 5 kg, *Aristeus virilis* 4 kg, *Haliporoides sibogae* 3 kg, *Heterocarpus sibogae* 3 kg.

Plus profondément, le CH 874, par 708-830 m, a rapporté les espèces de crevettes suivantes en notable quantité (environ 15 kg) : *Nematocarcinus* sp., *Heterocarpus* spp., *Plesiopenaeus edwardsianus*, *Aristeomorpha foliacea*, *Haliporoides sibogae*. A plusieurs reprises le crabe Geryonidae, *Chaceon bicolor*, a été capturé (CH 873, 874, 876).

Le chalut 879, par 350 m de profondeur, a rapporté des nautilés et 33 spécimens des cigales de mer *Ibacus brevipes* et *I. brucei* ainsi qu'un crinoïde pédonculé (*Saracrinus nobilis*).

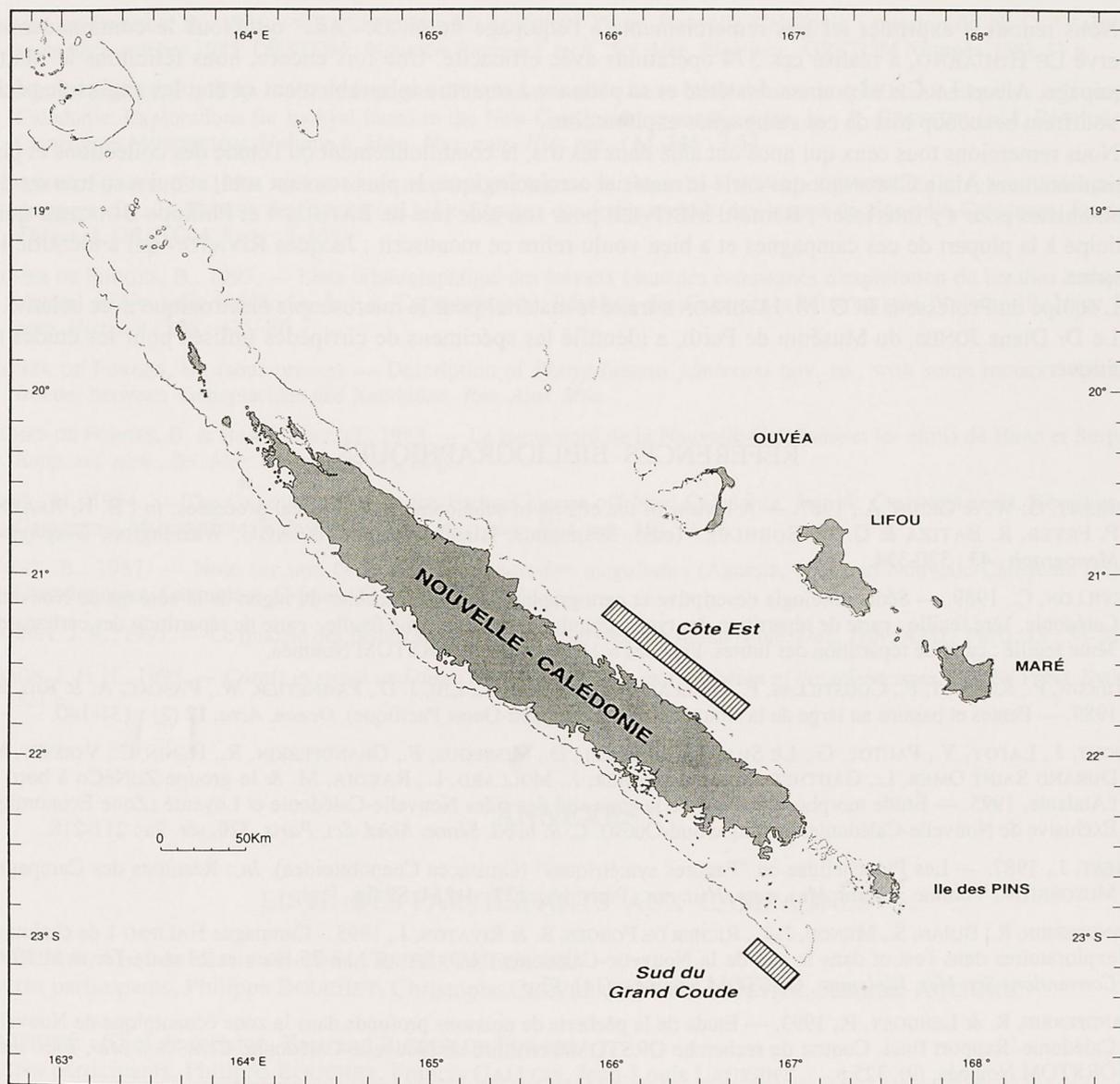


FIG. 5. — Zones explorées par chalutages lors de la campagne HALIPRO 1.

CONCLUSIONS

Cette série de campagnes dans les eaux profondes de Nouvelle-Calédonie termine l'exploration de cette zone. Jamais encore une zone tropicale n'avait fait l'objet d'un tel effort d'échantillonnage puisque près d'un millier de stations ont été faites. De toutes ces campagnes ont déjà résulté plus de 300 articles scientifiques qui sont souvent des révisions valables pour l'ensemble de l'Indo-ouest Pacifique (RICHER DE FORGES, 1993). Au-delà du simple inventaire faunistique de la zone bathyale, qui aurait à lui seul justifié un tel programme de recherche, l'étude des collections devrait permettre de répondre à plusieurs questions fondamentales sur la biogéographie, la biodiversité des eaux profondes et l'évolution.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer ici nos remerciements à l'équipage du N. O. "Alis" qui, sous le commandement d'Hervé LE HOUARNO, a réalisé ces 374 opérations avec efficacité. Une fois encore, nous félicitons le Maître d'équipage, Albert LE CROM pour sa dextérité et sa patience à remettre inlassablement en état les engins de pêche qui souffrent beaucoup lors de ces campagnes exploratoires.

Nous remercions tous ceux qui nous ont aidé dans les tris, le conditionnement ou l'étude des collections et plus particulièrement Alain CROSNIER qui a trié le matériel carcinologique, le plus souvent seul, et qui a su trouver des taxonomistes pour s'y intéresser ; Bernard MÉTIVIER pour son aide lors de BATHUS 4 et Philippe BOUCHET qui a participé à la plupart de ces campagnes et a bien voulu relire ce manuscrit ; Jacques RIVATON qui a identifié les poissons.

L'équipe du Professeur B. G. M. JAMIESON a traité le matériel pour la microscopie électronique avec célérité.

Le Dr Diana JONES, du Muséum de Perth, a identifié les spécimens de cirripèdes utilisés pour les études de génétique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOEHLERT, G. W. & GENIN, A., 1987. — A review of the effects of seamounts on biological processes. In : B. H. KEATING, P. FRYER, R. BATIZA & G. W. BOEHLERT (eds), Seamounts, Islands, and Atolls. AGU, Washington, *Geophysical Monograph*, **43** : 320-334.
- CHEVILLON, C., 1989. — Sédimentologie descriptive et cartographie des fonds meubles du lagon de la côte est de Nouvelle-Calédonie. 1ère feuille : carte de répartition des types granulométriques ; 2ème feuille : carte de répartition des carbonates ; 3ème feuille : carte de répartition des lutites. Echelles = 1/400 000 ème. ORSTOM Nouméa.
- COTILLON, P., RIGOLOU, 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 (Sud-Ouest Pacifique). *Ocean. Acta*, **12** (2) : 131-140.
- 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., RAKOIA, M. & le groupe ZoNéCo à bord de l'Atalante, 1995. — Étude morphostructurale de la zone sud des rides Nouvelle-Calédonie et Loyauté (Zone Économique Exclusive de Nouvelle-Calédonie, Pacifique Sud-Ouest). *C. R. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris*, **320**, sér. 2a : 211-218.
- FOREST, J., 1987. — Les Pylochelidae ou "Pagures symétriques" (Crustacea Coenobitoidea). In : Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 3. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, (A), **137** : 1-254, 82 fig., 9 pl.
- GRANDPERRIN, R., BUJAN, S., MENOUE, J.-L., RICHER DE FORGES, B. & RIVATON, J., 1995. - Campagne HALIPRO 1 de chalutages exploratoires dans l'est et dans le sud de la Nouvelle-Calédonie. N.O. "ALIS", 18-25 mars et 29 mars-1er avril 1994). *Conventions Sci. Mer, Biol. mar.*, ORSTOM Nouméa, (14), 57 p.
- GRANDPERRIN, R. & LEHODEY, P., 1993. — Etude de la pêcherie de poissons profonds dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie. Rapport final. Contrat de recherche ORSTOM/Territoire de Nouvelle-Calédonie. *Conv. Sci. Mer, Biol. mar.*, ORSTOM Nouméa, (9), 325 p.
- GRIGG, R. W., MALAHOFF, A., CHAVE, E. H. & LANDAHL, J., 1987. — Seamount benthic ecology and potential environmental impact from manganese crust mining in Hawaii. In : B. H. KEATING, P. FRYER, R. BATIZA & G. W. BOEHLERT (eds), Seamounts, Islands & Atolls. *Geophysical Monograph*, **43** : 379-390.

- HÉNIN, C., 1994. — Rapport des données physiques de la campagne ZoNéCo-1 à bord du N. O. L'ATALANTE du 26 juin au 15 juillet 1993. *Rapp. Miss. Sci. Mer, Océan. phy.*, ORSTOM Nouméa, (11), 62 p.
- HÉNIN, C., GALLOIS, F. & LANGLADE, M.-J., 1994. — *Masses d'eau et courants observés autour de la Nouvelle-Calédonie durant les croisières ZoNéCo 1993 et 1994*. SOPAC Seafloor Mapping Workshop : Results and applications, Lifou-Nouméa 4-9 novembre 1994 (Poster).
- HOPLEY, D., 1982. — *The geomorphology of the Great Barrier Reef*. John WILEY & Sons, New York, 453 p.
- LEHODEY, P. 1994. — *Les monts sous-marins de Nouvelle-Calédonie et leurs ressources halieutiques*. Thèse de l'Université française du Pacifique, document ronéotypé, 401 p.
- LE SUAVÉ, R., PAUTOT, G. & SAGET, P., 1994. — *Campagne ZoNéCo 1 (26 juin - 15 juillet 1993)*. Rapport de fin de Travaux, document IFREMER, 50 p.
- MISSÉGUE, F., DUPONT, J. & DANIEL, J., 1992. — Carte bathymétrique de synthèse de la zone économique de la Nouvelle-Calédonie. Projet ZOE 500. ORSTOM Nouméa, *Conv. Sci. Terre, Géol. Géophys.*, (5), 43 p.
- RICHER DE FORGES, B., 1986. — La campagne MUSORSTOM IV en Nouvelle Calédonie ; mission du N. O. "VAUBAN", septembre-octobre 1985. ORSTOM : Nouméa, *Rapp. sci. tech., Sci. Mer, Biol. mar.*, ORSTOM Nouméa, (38), 31 p.
- RICHER DE FORGES, B., 1990. — Les campagnes d'exploration de la faune bathyale dans la zone économique de la Nouvelle-Calédonie. Explorations for bathyal fauna in the New Caledonian economic zone. In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 6. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, (A), **145** : 9-54.
- RICHER DE FORGES, B., 1991. — Les fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie : généralités et échantillonnages par dragages. In : B. RICHER de FORGES (ed.), Le Benthos des fonds meuble des lagons de Nouvelle-Calédonie. *Etudes et Thèses*, **1**, ORSTOM, Paris : 7-148.
- RICHER DE FORGES, B., 1993. — Liste bibliographique des travaux issus des campagnes d'exploration du benthos bathyal et abyssal en Nouvelle-Calédonie. In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 10. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, **156** : 475-491.
- RICHER DE FORGES, B., (sous-pressé). — Description of *Platypilumnus jamiesoni* nov. sp., with some remarks about the frontier between Goneplacidae and Xanthidae. *Rec. Aust. Mus.*
- RICHER DE FORGES, B. & BARGIBANT, G., 1985. — Le lagon nord de la Nouvelle-Calédonie et les atolls de Huon et Surprise. *Rapp. sci. tech., Sci. Mer, Biol. mar.* (37), 23 p.
- ROUX, M., 1994. — The CALSUB cruise on the bathyal slopes off New Caledonia. In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 12. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, **161** : 9-47.
- SÉRET, B., 1987. — Note sur une faune à *Procarcharodon megalodon* (Agassiz, 1835) en Nouvelle-Calédonie (Pisces, Chondrichtyes, Lamnidae). *Cybium*, **11** (4) : 389-394.
- VANNEY, J. R., 1991. — Le modelé des pentes sous-marines observées par submersible. *Doc. Trav. IGAL, Paris*, **15** : 38-55.
- VERON, J. E. N., 1995. — *Corals in space and time. The biogeography and evolution of the scleractinia*. UNSW Press, Sydney, 321 p.

ANNEXES

LISTE DES PARTICIPANTS AUX CAMPAGNES

BATHUS 1 : Chef de mission Bertrand RICHER DE FORGES.

Autres participants, Philippe BOUCHET, Christophe CHEVILLON, Alain LAPETITE, Sandrine AUCHÈRE.

BATHUS 2 : Chef de mission, Bertrand RICHER DE FORGES.

Autres participants, Philippe BOUCHET, Francis GALLOIS, Jean-Louis LAURENT.

BATHUS 3 : Chef de mission Bertrand RICHER DE FORGES.

Autres participants, Philippe BOUCHET, Anders WAREN, Marcos TAVARES, Peter DAVIE, Gérard MOUTHAM.

BATHUS 4 : Chef de mission Bertrand RICHER DE FORGES.

Autres participants, Bernard MÉTIVIER, Cédric NEVEU, Philippe BORSA.

HALIPRO 1 : Chef de mission, René GRANDPERRIN.

Autres participants, Bertrand RICHER DE FORGES, Jean-Louis MENOUE, Robert LEBORGNE, Martine RODIER, Gérard MOUTHAM, Alain LAPETITE.

LISTE DES STATIONS DES CAMPAGNES BATHUS 1, 2, 3, 4, HALIPRO 1 ET SMIB 8

BATHUS 1

Date	Station	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
10.03.1993	DW 639	120-180	21°52' S	166°47' E
" "	DW 640	174	21°52' S	166°47' E
" "	DW 641	240-258	21°52' S	166°49' E
" "	DW 642	302-305	21°51' S	166°49' E
" "	DW 643	383	21°50' S	166°47' E
" "	DW 644	575	21°49' S	166°46' E
" "	CP 645	250-258	21°51' S	166°48' E
" "	CP 646	255-360	21°52' S	166°50' E
" "	CP 647	450-530	21°48' S	166°46' E
" "	CAS 648	250	21°47' S	166°40' E
11.03.1993	DW 649	239-250	21°48' S	166°40' E
" "	DW 650	264-269	21°47' S	166°40' E
" "	CP 651	1080-1180	21°41' S	166°40' E
12.03.1993	DW 652	110-190	21°17' S	165°57' E
" "	DW 653	190-207	21°17' S	165°57' E
" "	DW 654	237-298	21°17' S	165°56' E
" "	DW 655	375	21°16' S	165°56' E
" "	CP 656	452-460	21°13' S	165°53' E
" "	CP 657	490-530	21°14' S	165°54' E
" "	CP 658	515-580	21°13' S	165°55' E
" "	DW 659	275	21°16' S	165°56' E
13.03.1993	CP 660	786-800	21°10' S	165°53' E
" "	CP 661	960-1100	21°05' S	165°50' E
" "	CP 662	1500-1600	21°01' S	165°48' E
" "	CP 663	730-780	20°58' S	165°38' E
" "	DW 664	650-700	20°57' S	165°36' E
" "	DW 665	180-200	20°57' S	165°34' E
14.03.1993	DW 666	105-110	20°57' S	165°33' E
" "	CP 667	205-212	20°57' S	165°34' E
" "	CP 668	205-219	20°57' S	165°34' E
" "	CP 669	255-280	20°57' S	165°35' E
" "	CP 670	394-397	20°54' S	165°53' E
" "	CP 671	450-470	20°51' S	165°28' E
" "	DW 672	347-366	20°48' S	165°20' E
" "	DW 673	170	20°48' S	165°19' E
" "	DW 674	105-110	20°48' S	165°19' E
15.03.1993	DW 675	100-120	20°48' S	165°19' E
" "	DW 676	101	20°48' S	165°19' E
" "	DW 677	96-109	20°48' S	165°19' E

15.03.1993	DW 678	94-100	20°48' S	165°18' E
" "	DW 679	247-400	20°47' S	165°18' E
" "	CP 680	86-92	20°48' S	165°17' E
" "	DW 681	490-500	20°46' S	165°20' E
" "	DE 682	491-500	20°46' S	165°21' E
16.03.1993	DW 683	380-400	20°34' S	165°07' E
" "	DW 684	110-130	20°34' S	165°07' E
" "	DW 685	244	20°35' S	165°07' E
" "	DW 686	250	20°35' S	165°07' E
" "	DW 687	408-440	20°34' S	165°07' E
" "	DW 688	270-282	20°33' S	165°00' E
" "	DW 689	260-265	20°33' S	165°00' E
" "	DW 690	352	20°32' S	165°00' E
17.03.1993	DW 691	227-250	20°35' S	164°58' E
" "	DW 692	140-150	20°35' S	164°58' E
" "	DE 693	308-324	20°35' S	164°59' E
" "	DE 694	400-500	20°35' S	164°58' E
" "	CP 695	410-430	20°34' S	164°57' E
" "	DE 696	520-497	20°34' S	164°57' E
" "	DE 697	570-650	20°34' S	164°57' E
" "	CP 698	491-533	20°34' S	164°57' E
" "	CP 699	620-660	20°34' S	164°56' E
18.03.1993	DE 700	160-222	20°57' S	165°34' E
" "	CP 701	302-335	20°57' S	165°35' E
" "	CP 702	591-660	20°55' S	165°34' E
" "	CP 703	720-810	20°54' S	165°35' E
" "	CP 704	1100-1200	20°55' S	165°38' E
" "	DE 705	350-400	21°02' S	165°37' E
19.03.93	DW 706	247-252	21°42' S	166°34' E
" "	CP 707	347-375	21°42' S	166°35' E
" "	CP 708	550-580	21°43' S	166°38' E
" "	CP 709	650-800	21°41' S	166°37' E
" "	CP 710	320-386	21°43' S	166°36' E
" "	CP 711	315-327	21°43' S	166°35' E
" "	CP 712	210	21°44' S	166°35' E
" "	CP 713	250	21°45' S	166°36' E

BATHUS 2

Date	Station	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
10.05.1993	DW 714	124	22°37' S	167°09' E
" "	DW 715	202-227	22°39' S	167°10' E
" "	DW 716	290-308	22°40' S	167°12' E
11.05.1993	DW 717	350-393	22°44' S	167°16' E
" "	DW 718	430-436	22°46' S	167°14' E
" "	DW 719	444-455	22°47' S	167°14' E
" "	DW 720	530-541	22°51' S	167°16' E
" "	DW 721	525-547	22°53' S	167°17' E
" "	DW 722	618-620	22°54' S	167°20' E
" "	DW 723	430-433	22°50' S	167°26' E
" "	DW 724	344-358	22°47' S	167°25' E
12.05.1993	DW 725	217	22°46' S	167°27' E

12.05.1993	DW 726	241-260	22°47' S	167°28' E
" "	DW 727	299-302	22°48' S	167°29' E
" "	CP 728	241-245	22°47' S	167°28' E
" "	DW 729	400	22°52' S	167°11' E
" "	DW 730	397-400	23°02' S	166°58' E
13.05.1993	DW 731	300-370	22°49' S	166°44' E
" "	DW 732	236-264	22°49' S	166°45' E
" "	DW 733	520	22°54' S	166°49' E
" "	DW 734	766-775	23°00' S	166°51' E
" "	CP 735	530-570	23°01' S	166°56' E
" "	CP 736	452-464	23°03' S	166°58' E
" "	CP 737	350-400	23°03' S	166°59' E
" "	CP 738	558-647	23°02' S	166°56' E
14.05.1993	DW 739	465-525	22°35' S	166°26' E
" "	DW 740	570-605	22°35' S	166°27' E
" "	CP 741	700-950	22°35' S	166°26' E
" "	CP 742	340-470	22°33' S	166°25' E
" "	CP 743	713-950	22°35' S	166°26' E
" "	CAS 744	586	22°31' S	166°25' E
" "	DW 745	400-440	22°31' S	166°25' E
15.05.1993	DW 746	250	22°31' S	166°25' E
" "	DW 747	574	22°29' S	166°24' E
" "	DW 748	250	22°29' S	166°24' E
" "	DW 749	233-258	22°33' S	166°26' E
" "	CP 750	1200-1400	22°24' S	166°12' E
" "	CP 751	1300-1500	22°24' S	166°12' E
" "	DW 752	330	22°22' S	166°14' E
" "	DW 753	144-155	22°21' S	166°14' E
16.05.1993	DW 754	577-780	22°22' S	166°13' E
" "	CP 755	495	22°21' S	166°13' E
" "	CP 756	672	22°22' S	166°13' E
" "	DW 757	330	22°19' S	166°12' E
" "	DW 758	377-386	22°18' S	166°10' E
" "	CP 759	370-420	22°18' S	166°10' E
" "	CP 760	455	22°18' S	166°10' E
" "	CP 761	490-500	22°18' S	166°10' E
" "	CP 762	620-700	22°18' S	166°09' E
17.05.1993	DW 763	483-530	22°09' S	166°03' E
" "	CP 764	560-570	22°09' S	166°02' E
" "	CP 765	600-630	22°09' S	166°02' E
" "	CP 766	650-724	22°10' S	166°01' E
" "	CP 767	1060-1450	22°10' S	165°59' E
" "	CAS 768	800	22°09' S	165°59' E
" "	CP 769	258-400	22°08' S	166°01' E
18.05.1993	CP 770	400-402	22°09' S	166°04' E
" "	CP 771	610-800	22°09' S	166°01' E

BATHUS 3

Date	Station	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
23.11.1993	DW 772	900-905	25°13' S	170°22' E
" "	DW 773	925	25°13' S	170°23' E
" "	DW 774	925	25°12' S	170°22' E

24.11.1993	DW 775	915	25°21' S	170°27' E
" "	DW 776	770-830	24°44' S	170°08' E
" "	DW 777	770-800	24°43' S	170°06' E
" "	DW 778	750-760	24°43' S	170°07' E
" "	DW 779	725-728	24°42' S	170°08' E
" "	DW 780	850-855	24°45' S	170°07' E
25.11.1993	DW 781	625-640	23°53' S	169°46' E
" "	CP 782	615-621	23°55' S	169°46' E
" "	DW 783	614-617	23°56' S	169°46' E
" "	DW 784	611-615	23°56' S	169°46' E
" "	DW 785	607-608	23°56' S	169°45' E
" "	DW 786	699-715	23°54' S	169°49' E
" "	DW 787	695-702	23°53' S	169°48' E
" "	CP 788	652-750	23°53' S	169°49' E
" "	DW 789	671-674	23°50' S	169°48' E
" "	DW 790	685-715	23°48' S	169°47' E
" "	DW 791	671-697	23°48' S	169°48' E
26.11.1993	DW 792	730-735	23°46' S	169°48' E
" "	DW 793	731-751	23°47' S	169°48' E
" "	DW 794	751-755	23°48' S	169°49' E
" "	DW 795	735-755	23°46' S	169°49' E
" "	DW 796	728-730	23°45' S	169°49' E
" "	DW 797	657-660	23°34' S	169°37' E
" "	DW 798	657-660	23°34' S	169°36' E
" "	DW 799	697-744	23°31' S	169°36' E
" "	DW 800	655	23°35' S	169°36' E
27.11.1993	CH 801	270-300	23°39' S	168°00' E
" "	CH 802	237-550	23°40' S	168°00' E
" "	CP 803	315-325	23°39' S	167°59' E
" "	CP 804	244-278	23°41' S	168°00' E
" "	CP 805	278-310	23°41' S	168°01' E
" "	CP 806	308-312	23°42' S	168°00' E
" "	DW 807	420-438	23°40' S	167°59' E
" "	DW 808	510-530	23°41' S	167°59' E
" "	DW 809	650-730	23°39' S	167°58' E
" "	DW 810	850-900	23°40' S	167°58' E
28.11.1993	CP 811	383-408	23°41' S	168°15' E
" "	CP 812	391-440	23°43' S	168°15' E
" "	CP 813	410-415	23°45' S	168°16' E
" "	CP 814	444-530	23°47' S	168°17' E
" "	CP 815	460-470	23°47' S	168°16' E
" "	DW 816	380-391	23°40' S	168°15' E
" "	DW 817	405-410	23°42' S	168°15' E
" "	DW 818	394-401	23°43' S	168°16' E
" "	DW 819	478-486	23°45' S	168°16' E
" "	CH 820	405-411	23°43' S	168°15' E
29.11.1993	CP 821	864-880	23°19' S	167°58' E
" "	CP 822	950-980	23°19' S	167°57' E
" "	CP 823	980-1000	23°22' S	167°51' E
" "	DW 824	601-608	23°19' S	168°00' E
" "	DW 825	597-605	23°21' S	168°00' E
" "	DW 826	498-558	23°22' S	168°00' E
" "	DW 827	381-469	23°22' S	168°01' E
" "	DW 828	318-360	23°22' S	168°01' E
" "	DW 829	386-390	23°21' S	168°01' E

29.11.1993	DW 830	361-365	23°19' S	168°01' E
30.11.1993	CP 831	650-658	23°04' S	166°55' E
" "	CP 832	650-669	23°03' S	166°53' E
" "	CP 833	441-444	23°02' S	166°58' E
" "	CP 834	330-336	23°02' S	166°58' E
" "	CP 835	350	23°02' S	166°58' E
" "	DW 836	295-306	23°02' S	166°59' E
" "	DW 837	402-412	23°01' S	166°56' E
" "	DW 838	400-402	23°00' S	166°55' E
" "	DW 839	502-505	23°01' S	166°57' E
" "	DE 840	630-650	23°03' S	166°55' E
" "	CC 841	640-680	23°02' S	166°53' E
01.12.1993	CP 842	830	23°05' S	166°47' E
" "	CP 843	886-925	23°06' S	166°46' E
" "	CP 844	908	23°06' S	166°45' E
" "	CP 845	592-622	23°03' S	166°56' E
" "	CP 846	500-514	23°02' S	166°57' E
" "	CP 847	405-411	23°02' S	166°58' E
" "	CC 848	680-700	23°02' S	166°52' E
" "	CC 849	620-700	23°02' S	166°52' E

BATHUS 4

Date	Station	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
01.08.94	DW 882	250-350	22°02' S	165°56' E
" "	DW 883	450-600	22°03' S	165°56' E
" "	DW 884	1100-1200	22°05' S	165°56' E
" "	DW 885	250-300	22°05' S	165°58' E
02.08.94	DW 886	250-300	21°00' S	164°27' E
" "	DW 887	320-344	21°06' S	164°27' E
" "	DW 888	430-436	21°00' S	164°27' E
" "	CP 889	416-433	21°00' S	164°27' E
" "	DW 890	500-520	21°01' S	164°27' E
" "	DW 891	600-620	21°01' S	164°27' E
" "	CP 892	580-600	21°01' S	164°27' E
" "	CP 893	600-620	21°01' S	164°27' E
03.08.94	DW 894	245-268	20°15' S	163°52' E
" "	DW 895	315-350	20°15' S	163°51' E
" "	DW 896	315-350	20°15' S	163°51' E
" "	CP 897	305-350	20°15' S	163°51' E
" "	DW 898	500-600	20°16' S	163°50' E
" "	CP 899	500-600	20°16' S	163°50' E
" "	CP 900	580	20°16' S	163°50' E
04.08.94	DW 901	297	19°02' S	163°15' E
" "	DW 902	341-351	19°00' S	163°14' E
" "	DW 903	386-400	18°59' S	163°13' E
" "	DW 904	461	18°59' S	163°11' E
" "	CP 905	294-296	19°02' S	163°15' E
" "	CP 906	339-350	19°01' S	163°14' E
" "	CP 907	370-394	19°00' S	163°13' E
" "	DW 908	502-527	18°58' S	163°10' E
" "	CP 909	516-558	18°57' S	163°10' E
05.08.94	CP 910	560-608	18°59' S	163°08' E

05.08.94	CP 911	566-558	18°57' S	163°08' E
" "	CP 912	702-690	18°55' S	163°07' E
" "	CP 913	777-820	18°56' S	163°04' E
" "	DW 914	600-616	18°48' S	163°15' E
" "	DW 915	580-575	18°51' S	163°16' E
" "	DW 916	570-516	18°53' S	163°19' E
06.08.94	DW 917	400-397	18°46' S	163°14' E
" "	DW 918	613-647	18°49' S	163°15' E
" "	DW 919	660-610	18°49' S	163°16' E
" "	DW 920	610-620	18°45' S	163°17' E
" "	CP 921	613-610	18°46' S	163°17' E
" "	CP 922	600	18°48' S	163°18' E
" "	DW 923	502-470	18°51' S	163°24' E
07.08.94	DW 924	344-360	18°54' S	163°24' E
" "	DW 925	370-405	18°54' S	163°23' E
" "	DW 926	325-330	18°56' S	163°25' E
" "	DW 927	452-444	18°55' S	163°22' E
" "	CP 928	452-420	18°54' S	163°23' E
" "	DW 929	502-516	18°51' S	163°23' E
" "	CP 930	530-520	18°51' S	163°23' E
" "	DW 931	360-377	18°55' S	163°24' E
08.08.94	DW 932	170-190	19°07' S	163°29' E
" "	DW 933	212-220	19°06' S	163°29' E
" "	DW 934	231-240	19°05' S	163°28' E
" "	CAS 935	270	19°03' S	163°27' E
" "	CP 936	258-252	19°03' S	163°28' E
" "	CP 937	257-261	19°02' S	163°27' E
" "	CP 938	280-288	19°00' S	163°26' E
" "	CP 939	304-320	18°58' S	163°25' E
" "	DW 940	305-305	18°59' S	163°25' E
" "	DW 941	270	19°02' S	163°26' E
" "	DW 942	270-264	19°04' S	163°27' E
09.08.94	DW 943	347-316	20°12' S	164°30' E
" "	DW 944	460-491	20°12' S	164°32' E
" "	DW 945	530-620	20°12' S	164°33' E
10.08.94	CP 946	386-430	20°33' S	164°58' E
" "	CP 947	470-490	20°33' S	164°57' E
" "	CP 948	533-610	20°33' S	164°57' E
" "	CP 949	616-690	20°32' S	164°56' E
" "	CP 950	705-750	20°31' S	164°56' E
" "	CP 951	960	20°31' S	164°54' E
" "	CP 952	316-270	20°34' S	164°58' E
11.08.94	CP 953	220-234	21°45' S	166°36' E
" "	CP 954	255-250	21°44' S	166°35' E
" "	CP 955	242-250	21°45' S	166°37' E

HALIPRO 1

Date	Station	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
19.03.94	CP 850	541-580	21°43' S	166°39' E
" "	CP 851	314-364	21°43' S	166°37' E
" "	CP 852	253-266	21°44' S	166°36' E
" "	CP 853	241-250	21°45' S	166°37' E

19.03.94	CP 854	650-780	21°40' S	166°38' E
20.03.94	CC 855	204-220	21°45' S	166°37' E
" "	CC 856	311-365	21°44' S	166°37' E
" "	CC 857	490-505	21°44' S	166°40' E
" "	CP 858	1000-1120	21°42' S	166°41' E
21.03.94	CH 859	201-210	21°46' S	166°37' E
" "	CH 860	230-261	21°46' S	166°38' E
" "	CH 861	300-350	21°45' S	166°39' E
" "	CH 862	297-310	21°45' S	166°38' E
22.03.94	CP 863	190-227	21°31' S	166°20' E
" "	CP 864	430	21°29' S	166°19' E
" "	CP 865	550	21°26' S	166°17' E
" "	CP 866	550-600	21°26' S	166°17' E
" "	CP 867	720-950	21°26' S	166°18' E
23.03.94	CP 868	430-550	21°14' S	165°55' E
" "	CP 869	450-490	21°14' S	165°55' E
" "	CH 870	450-500	21°15' S	165°55' E
" "	CH 871	394	21°13' S	165°54' E
30.03.94	CH 872	620-700	23°02' S	166°52' E
" "	CH 873	640-680	23°01' S	166°53' E
" "	CH 874	708-830	23°05' S	166°48' E
" "	CH 875	820-1000	23°10' S	166°49' E
31.03.94	CH 876	870-1000	23°10' S	166°49' E
" "	CP 877	464-480	23°03' S	166°59' E
" "	CH 878	420-430	23°04' S	166°01' E
" "	CH 879	350	23°03' S	166°02' E
" "	CH 880	450-491	23°03' S	166°58' E
" "	CH 881	700	23°06' S	166°53' E

SMIB 8

Date	Station	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
27.01.1993	DW 146	514-522	24°55' S	168°22' E
" "	DW 147	508-532	24°55' S	168°22' E
" "	DW 148	510	24°55' S	168°22' E
" "	DW 149	510	24°55' S	168°22' E
" "	DW 150	519-530	24°54' S	168°22' E
" "	DW 151	530-547	24°53' S	168°21' E
" "	DW 152	514-530	24°54' S	168°22' E
" "	DW 153	547-560	24°54' S	168°21' E
28.01.1993	DW 154	235-252	24°45' S	168°08' E
" "	DW 155	257-262	24°45' S	168°08' E
" "	DW 156	275-300	24°46' S	168°08' E
" "	DW 157	251-255	24°46' S	168°08' E
" "	DW 158	262-290	24°46' S	168°02' E
" "	DW 159	241-245	24°46' S	168°08' E
" "	DW 160	280-282	24°46' S	168°08' E
" "	CP 161	232-251	24°47' S	168°09' E
" "	CP 162	254-264	24°47' S	168°09' E
" "	DW 163	310-460	24°49' S	168°09' E
" "	DW 164	300-350	24°49' S	168°09' E
" "	DW 165	372-660	24°48' S	168°10' E
29.01.1993	DW 166	433-450	23°38' S	167°43' E

29.01.1993	DW 167	430-452	23°38' S	168°43' E
" "	DW 168	433-450	23°38' S	168°43' E
" "	DW 169	447-450	23°38' S	168°43' E
" "	DW 170	241-244	23°41' S	168°01' E
" "	DW 171	233-250	23°41' S	168°00' E
" "	DW 172	280-290	23°40' S	168°01' E
" "	DW 173	234-242	23°41' S	168°00' E
" "	DW 174	235-240	23°40' S	168°01' E
" "	DW 175	235-240	23°41' S	168°00' E
" "	DW 176	283-290	23°41' S	168°01' E
" "	DW 177	320-370	23°39' S	168°00' E
30.01.1993	DW 178	400	23°45' S	168°17' E
" "	DW 179	400-405	23°46' S	168°17' E
" "	DW 180	460-525	23°48' S	168°18' E
31.01.1993	DW 181	311-330	23°18' S	168°05' E
" "	DW 182	314-330	23°18' S	168°05' E
" "	DW 183	330-367	23°18' S	168°05' E
" "	DW 184	305-320	23°18' S	168°05' E
" "	DW 185	311-355	23°16' S	168°04' E
" "	DW 186	57-59	23°25' S	168°06' E
" "	DW 187	390-540	23°18' S	168°06' E
" "	DW 188	410-500	23°17' S	168°05' E
" "	DW 189	400-402	23°18' S	168°05' E
" "	DW 190	305-310	23°18' S	168°05' E
01.02.1993	DW 191	564-580	22°57' S	168°19' E
" "	DW 192	552-558	22°57' S	168°19' E
" "	DW 193	500-508	22°59' S	168°19' E
" "	DW 194	491	23°00' S	168°22' E
" "	DW 195	508-514	22°59' S	168°20' E
" "	DW 196	530-558	22°58' S	168°21' E
" "	DW 197	414-436	22°51' S	168°12' E
" "	DW 198	414-430	22°52' S	168°12' E
" "	DW 199	408-410	22°52' S	168°12' E
02.02.1993	DW 200	514-525	22°59' S	168°20' E
" "	DW 201	500-504	22°59' S	167°20' E