

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

Bertrand RICHER DE FORGES

ORSTOM
BP A5 Nouméa cedex
Nouvelle-Calédonie

La Nouvelle-Calédonie est une île située dans le Pacifique sud-ouest en bordure de la plaque indo-australienne (fig. 1). La morphologie des fonds sous-marins de cette région du globe est extrêmement complexe et les structures que l'on y trouve, très variées.

Ainsi, l'île principale (Grande-Terre), et les îles voisines (île des Pins et îles Belep) sont une portion émergée de la ride de Norfolk, géosynclinal datant de l'ère Secondaire, qui se prolonge jusqu'en Nouvelle-Zélande.

New Caledonia is an island situated in the South West Pacific on the edge of the Indo-Australian plate (fig. 1). The morphology of the sea-bed in this region is extremely complex and very varied structures occur. Thus the principal island of New Caledonia (The Mainland, or 'Grande-Terre'), and adjacent islands (the Isle of Pines and the Belep Islands) are an emerged portion of the Norfolk Ridge, a geosyncline dating from the Mesozoic, which extends to New Zealand.

Les hauts fonds de la ride de Lord Howe (Chesterfield, Bellona, bancs Nova, Argo, Kelso, Capel) sont d'origine volcanique. Il en est de même pour les bancs de Lansdowne et de Fairway qui sont d'anciens atolls, aujourd'hui submergés.

La ride des îles Loyauté (Ouvéa, Lifou, Maré,

The underwater and emergent relief of the Lord Howe Ridge (Chesterfield, Bellona, Nova, Argo, Kelso and Capel banks) is of volcanic origin. The same applies to the Lansdowne and Fairway banks, which are former atolls, now submerged.

The Loyalty Islands ridge (Ouvéa, Lifou,

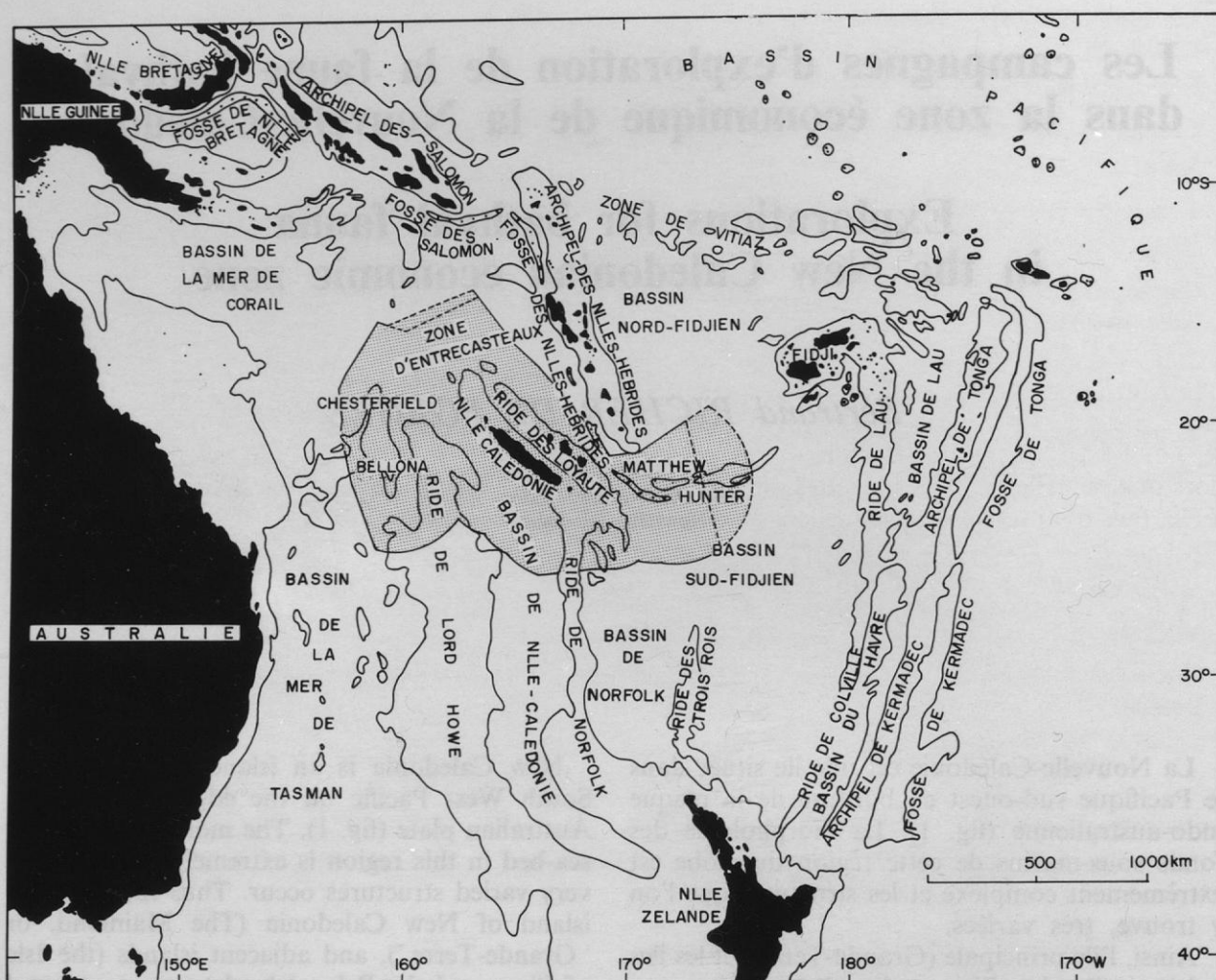


FIG. 1. — La Zone Économique Exclusive des 200 milles autour de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances s'étend sur 1 740 000 km², et occupe des structures géophysiques et topographiques très contrastées.

The 200 miles Exclusive Economic zone of New Caledonia and Dependencies extends over 1,740,000 km². Very contrasted geophysical and topographical features are included.

Pour une vision d'ensemble de la géomorphologie sous-marine de cette région et de son évolution, on consultera GRIFFITHS, 1971; STEVENS, 1980; PARIS, 1981; ANONYME, 1982; HOPLEY, 1982; KROENKE *et al.*, 1983; KROENKE, 1984; BROCHER, 1985; NAKAZAWA & DICKINS, 1985.

For an overall view of the submarine geomorphology of this region and its evolution, the following authors should be consulted: GRIFFITHS, 1971; STEVENS, 1980; PARIS, 1981; ANONYME, 1982; HOPLEY, 1982; KROENKE *et al.*, 1983; KROENKE, 1984; BROCHER, 1985; NAKAZAWA & DICKINS, 1985.

Walpole) borde la zone de subduction où la plaque indo-australienne s'enfonce sous la plaque pacifique. Une fosse pouvant atteindre 7 000 m de profondeur sépare cette ride de l'archipel volcanique des Nouvelles-Hébrides (Vanuatu). Sur l'autre versant de cette fosse sont situés les volcans actifs de Matthew et Hunter.

Cette région, étudiée depuis longtemps pour ces particularités tectoniques, n'avait fait l'objet d'aucune investigation en ce qui concerne la faune bathyale jusqu'en 1977, année où quelques dragages furent réalisés dans la zone sous-récifale. L'intérêt zoologique exceptionnel des quelques récoltes alors faites fut à l'origine d'un effort de recherche important, qui se poursuit encore actuellement.

HISTORIQUE

L'exploration de la faune bathyale néo-calédonienne peut se diviser en deux périodes, très inégales en durée comme en effort de recherche. Alors que, dans le passé, les récoltes ont souvent été le fait d'initiatives personnelles, elles sont actuellement réalisées dans le cadre d'un programme déterminé, surtout depuis 1984.

La Nouvelle-Calédonie a été découverte par James COOK en 1774 ; jusqu'à une époque très récente, les différents naturalistes qui se sont intéressés à sa faune marine n'ont toutefois traité que d'organismes de la zone littorale et lagunaire, aucune récolte n'ayant été faite à plus grande profondeur.

De 1960 à 1963, une expédition française était organisée sous l'égide de la Fondation Singer Polignac et exécutait un important programme de géomorphologie et de prélèvements benthiques uniquement dans la zone accessible à la plongée sous-marine en scaphandre autonome. Au cours de cette expédition, quelques relevés bathymétriques furent toutefois effectués sur les tombants externes des récifs-barrières (TAISNE, 1965).

L'ORSTOM, implanté en Nouvelle-Calédonie depuis 1950, s'est d'abord peu intéressé à la faune benthique. Quelques chercheurs ont toutefois effectué des récoltes profondes de poissons (FOURMANOIR & RIVATON, 1979, 1980 ; FOURMANOIR, 1982) et d'invertébrés benthiques (INTES,

Maré, Walpole) borders the subduction zone where the Indo-Australian plate sinks beneath the Pacific plate. A trench as deep as 7 000 m lies between this ridge and the volcanic archipelago of Vanuatu (formerly New Hebrides). On the other slope of the trench are the active volcanoes of Matthew and Hunter.

Although the geology of this region has long received considerable attention, the bathyal fauna was unknown before 1977, when some dredgings were carried out on the upper bathyal slopes. The exceptional zoological interest of the few collections made at that time prompted a major continuing research effort.

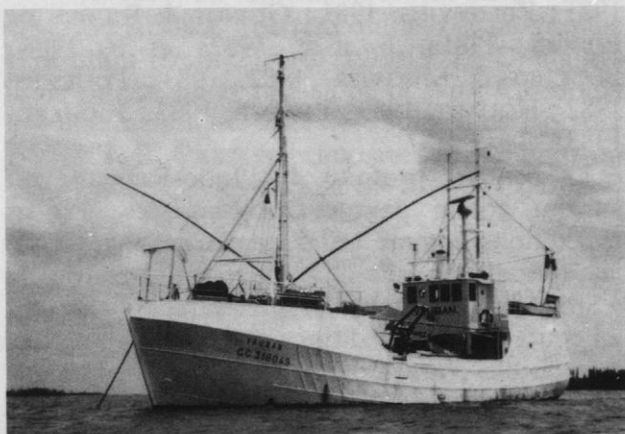


FIG. 2. — Le N.O. « VAUBAN », à bord duquel ont été réalisées les Campagnes MUSORSTOM 4, SMIB 1, 2 et 3. Ici au mouillage devant l'île des Pins. Le « VAUBAN » a été remplacé en 1988 par le N.O. « ALIS ». (Photo B. Seret).

Expeditions MUSORSTOM 4, SMIB 1, 2 and 3 have been carried out aboard R.V. « VAUBAN », here moored in a cove of the Isle of Pines. P.V. « VAUBAN » was replaced after 1988 by R.V. « ALIS ». (Photo by B. Seret).

THE BACKGROUND OF BATHYAL FAUNA RESEARCH IN NEW CALEDONIA

The exploration of New Caledonia's bathyal fauna can be divided into two periods that are very unequal as regards both duration and research effort. While in the past, collection of specimens was often the fruit of personal initiative, now such work is currently part of a definite research program, especially since 1984.

From the time that New Caledonia was discovered by James COOK in 1774 until recently, the various naturalists who have been interested

1978). Quelques récoltes isolées de Crustacés furent étudiées par MONOD (1973) et BABA (1979).

La faune benthique profonde, récoltée au casier par INTES (1978) se révéla particulièrement riche et originale. Aussi à l'instigation du Professeur C. LÉVI et de P. BOUCHET, du Muséum national d'Histoire naturelle, alors présents en Nouvelle-Calédonie, une série de dragages et de chalutages furent pratiqués au sud de la Grande-Terre, au large du canal de la Havannah et devant la passe de Boulari. Les récoltes, très intéressantes, ont donné lieu à la description de nombreux taxa nouveaux (LÉVI & LÉVI, 1979, 1982, 1983, 1984; BOUCHET, 1979; JANGOUX, 1981; ZIBROWIUS, 1981; GUINOT & RICHER DE FORGES, 1981a, b et c, 1982a et b, 1986; BOUCHET & MÉTIVIER, 1982, 1983; POUTIERS, 1982; HOUART, 1983; PONDER, 1983; RICHARD, 1983).

Le benthos profond de l'Indo-Pacifique est surtout connu par les résultats des grandes expéditions comme celles du « Challenger », de la « Valdivia », de l'« Albatross » et de la « Siboga »; le nombre de prélèvements effectués au cours de ces expéditions est toutefois relativement faible, en regard de l'immensité du domaine à explorer.

Depuis quelques années, de nouvelles récoltes bathyales ont eu lieu au Japon, dans le sud-ouest de l'océan Indien et en Australie. En outre, à partir de 1976, les campagnes MUSORSTOM 1, 2 et 3, dirigées par le Professeur J. FOREST et organisées conjointement par l'ORSTOM et le Muséum national d'Histoire naturelle, ont amélioré la connaissance de la faune profonde des îles Philippines. Une partie seulement des résultats de ces missions a fait l'objet de publications.

Dans les eaux néo-calédoniennes, quelques incursions étrangères avec des récoltes de faune bathyale ont eu lieu :

— En 1928, la « DANA Expedition » réalisa quelques récoltes dans la région et fit escale à Nouméa. La liste des stations figure dans JESPERSEN & VEDELTA (1934). Les collections sont actuellement au Zoologisk Museum à Copenhague et une partie des Crustacés Décapodes a été étudiée par GRIFFIN et TRANTER (1986) ainsi qu'HOLTHUIS (1985); une Ascidie (*Culeolus hermani* Sluiter, 1904) est signalée par MILLAR (1975).

in its marine fauna have in fact studied only the coastal and lagoonal organisms, and no collections were made at greater depths.

Between 1960 and 1963 a French expedition working under the aegis of the Singer-Polignac Foundation carried out an important programme of geomorphology, sedimentology and benthic sampling in areas accessible by scuba diving. During this expedition, some bathymetric readings were nevertheless effected on the outer barrier-reef slopes (TAISNE, 1965).

ORSTOM, established in New Caledonia since 1950, at first showed little interest in the benthic fauna. A few scientists did however collect some deep water samples: FOURMANOIR & RIVATON (1979, 1980), FOURMANOIR (1982) for fishes, and INTES (1978) for benthic invertebrates. A few isolated collections were made of Crustacea and were studied by MONOD (1973) and BABA (1979).

The deep benthic fauna collected by INTES (1978) using traps proved to be particularly rich and unusual. So on the advice of Professor C. LÉVI and of P. BOUCHET, from Muséum national d'Histoire naturelle, who were at that time in New Caledonia, a series of dredging and trawling operations was carried out to the south of the Mainland, off the Havannah channel and opposite the Boulari pass. The very interesting collections thus obtained led to the description of several new taxa (LÉVI & LÉVI, 1979, 1982, 1983, 1984; BOUCHET, 1979; JANGOUX, 1981; ZIBROWIUS, 1981; GUINOT & RICHER DE FORGES, 1981a, b and c, 1982a and b, 1986; BOUCHET & MÉTIVIER, 1982, 1983; POUTIERS, 1982; HOUART, 1983; PONDER, 1983; RICHARD, 1983).

The Indo-Pacific deep benthos is known mainly as the result of work done by major expeditions such as those of 'Challenger', 'Valdivia', 'Albatross' and 'Siboga'. The number of samples taken during these expeditions is however relatively small, having regard to the immense extent of the area to be explored.

During the past few years, some new bathyal collections have been made in Japan, in the South-West Indian Ocean and in Australia. Furthermore, since 1976, MUSORSTOM expeditions, 1, 2 and 3, under the direction of Professor J. FOREST and jointly conducted by ORSTOM and Muséum national d'Histoire naturelle have added to the knowledge of the deep fauna of the Philippines islands. A large proportion of the results of these trips has not yet been published.

— En 1971, un navire de la Royal Navy australienne, le HMAS « KIMBALA », effectua une campagne océanographique du 27/4 au 19/5/71. Des dragages réalisés sur la pente externe de Nouvelle-Calédonie ramenèrent des Mollusques (voir par exemple HOUART, 1986). J. R. PAXTON, arrivé à Nouméa à bord de ce bateau, embarqua quelques jours sur le N. O. « CORIOLIS » pour les campagnes PELAGIA 1 et 2. Au cours de PELAGIA 2, un chalut pélagique racla malencontreusement la pente récifale externe, au large de la passe de Saint-Vincent par 880 m de profondeur, et ramena des organismes benthiques. Parmi ceux-ci figure une espèce nouvelle de crabe, *Homolochunia kullar* Griffin & Brown, 1976.

— En mai 1979, le navire néo-zélandais R. V. « TANGAROA » fut autorisé à travailler dans la zone économique exclusive de la Nouvelle-Calédonie où il réalisa une campagne intitulée « Tasman seamounts 1979 » (ANONYME, 1979). Des dragages et des chalutages furent effectués sur les guyots situés au sud du plateau des Chesterfield (bancs Capel, Kelso, Argo et Nova). Par ailleurs, des plongées en scaphandre autonome furent réalisées aux récifs Bellona du sud. À notre connaissance, aucune publication n'a fait état de matériel zoologique récolté dans la zone bathyale au cours de cette campagne ; en revanche, certaines récoltes côtières furent étudiées comme l'atteste la description du mollusque *Lyria grangei* Cernohorsky, 1980, des îles Bellona (le Dr K. R. GRANGE, du New-Zealand Oceanographic Institute, était un membre de cette expédition).

LES CAMPAGNES RÉCENTES

Depuis 1984, l'ORSTOM réalise un programme d'étude du benthos du lagon de la Nouvelle-Calédonie. Dans le cadre de ce programme, les prospections par dragages effectuées par le N. O. « VAUBAN » en 1984 et 1985 ont permis d'effectuer quelques prélèvements dans les zones où le lagon n'est pas délimité par une barrière récifale, sur des fonds de 200 à 500 m, (RICHER DE FORGES & BARGIBANT, 1985). Par ailleurs, des campagnes océanographiques que nous passons en revue ci-après, ont exploré la zone économique (fig. 3, annexes).

New Caledonian waters have been visited by some foreign expeditions with collections of deep-sea fauna as follows :

— In 1928, the 'DANA' expedition collected some samples in the region and called in at Nouméa. The list of stations was published by JESPERSEN & VEDELTANING (1934). The collections are at the present time in the Zoologisk Museum, Kobenhavn, and some of the decapod crustaceans have been studied by GRIFFIN & TRANTER (1986) and by HOLTHUIS (1985); an ascidian *Culeolus herdmanni* Sluiter, 1904 was reported by MILLAR (1975).

— In 1971, an Australian Royal naval vessel, HMAS 'KIMBLA', carried out an oceanographic expedition (from 27/4 to 19/5/1971). Dredgings done on the outer reef slope of New Caledonia brought in molluscs that were studied by HOUART (1986). J. R. PAXTON, who came to Nouméa on this vessel, then embarked on R. V. 'CORIOLIS' for a few days for the PELAGIA 1 and 2 expeditions. In the course of PELAGIA 2, one pelagic trawl inadvertently scraped the outer-reef slope off the St. Vincent pass at a depth of 880 m and brought up some benthic organisms. Amongst these was a new species of crab : *Homolochunia kullar* Griffin & Brown, 1976.

— In May 1979, the New Zealand vessel R. V. 'TANGAROA' was authorized to work in New Caledonia's Exclusive Economic Zone, where it carried out an expedition known as "Tasman seamounts 1979" (ANONYMOUS, 1979). Dredging and trawling operations were carried out on the seamounts situated south of the Chesterfield plateau (Capel, Kelso, Argo and Nova banks). Scuba diving was also done on the Bellona reefs in the south. As far as we know, there has been no publication on the zoological material collected in the bathyal zone during this cruise ; on the other hand, certain coastal collections were studied, as is shown by the description of the mollusc *Lyria grangei* Cernohorsky, 1980, from the Bellona islands, (Dr K. R. GRANGE, of the New Zealand Oceanographic Institute, was a member of this expedition).

RECENT CRUISES

Since 1984, ORSTOM has been carrying out a program of studies on the benthos of the New

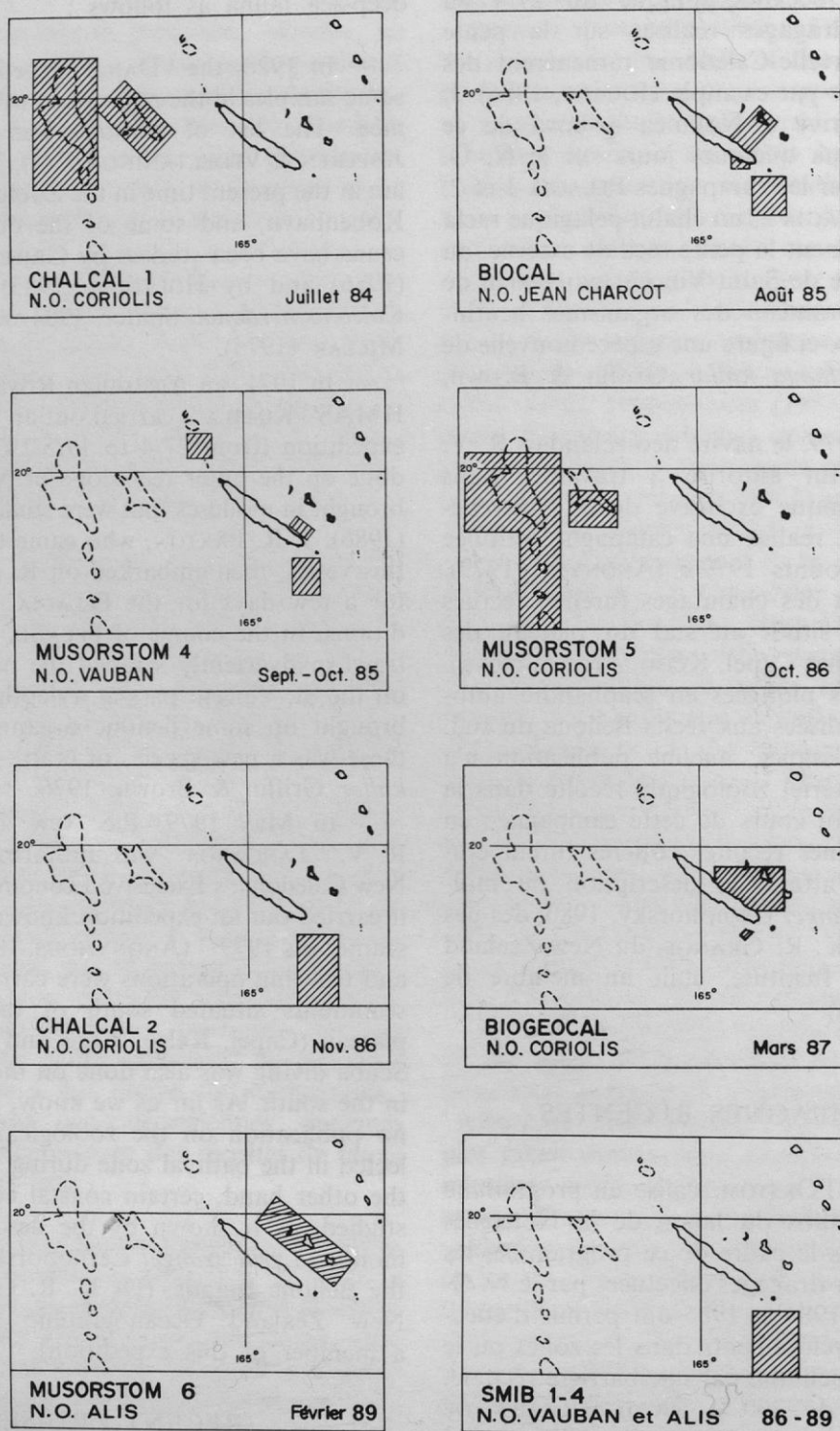


FIG. 3. — Cartes de situation des grandes campagnes océanographiques de 1984 à 1989.

General areas explored by the oceanographic expedition in the New Caledonian region, 1984-1989.

La campagne CHALCAL 1 aux îles Chesterfield

En juillet 1984, une campagne de 20 jours se déroula sur le plateau des îles Chesterfield (RICHER DE FORGES & PIANET, 1984). Le matériel utilisé pour les récoltes benthiques se composait de dragues Charcot de 80 et 120 cm de largeur et de chaluts à perche de 4 m de largeur. Par ailleurs, des plongées en scaphandre autonome et des pêches à la palangre furent effectuées (68 dragages, 17 traits de chalut à perche, 14 plongées et 10 poses de palangre).

Cette première campagne permit de préciser la bathymétrie et la structure de certains hauts-fonds (bancs Nova, Lansdowne et Fairway) et de confirmer l'originalité de la faune bathyale de cette région du Pacifique. Plusieurs espèces rares ou nouvelles furent récoltées parmi les Gorgones (BAYER & STEFANI, 1987), les Bryozoaires (D'HONDT, 1987), les Mollusques (HOUART, 1986a et b; MOOLENBEEK, 1986; BOUCHET, 1988a et b) et les Poissons (RIVATON, 1969). Des poses de palangres mirent en évidence la présence de vivaneaux (Etelinae) sur les monts sous-marins. Les sédiments récoltés au cours de cette campagne ont été étudiés par EHNY (1987).

La campagne BIOCAL

En août et septembre 1985, une campagne de 32 jours eût lieu à bord du N. O. « JEAN CHARCOT » sous la direction du Pr C. LÉVI. Les zones explorées furent le sud de l'île des Pins et les pentes du bassin des Loyauté entre 400 et 3 850 m de profondeur; 109 opérations de carottages, dragages et chalutages furent effectuées (LÉVI, 1986). Le sondeur multifaisceaux SEABEAM du « JEAN CHARCOT » permit de réaliser les relevés bathymétriques précis nécessaires aux sédimentologues pour les carottages. Les récoltes biologiques furent effectuées au chalut à perche de 4 m et à l'aide de dragues WARREN adaptées aux prélèvements sur fonds durs; quelques traits de drague épibenthique eurent lieu dans les grandes profondeurs.

Cette campagne récolta une faune bathyale variée sur les pentes sous-récifales, dans les bassins sédimentaires et sur les monts sous-marins. La présence de nombreuses espèces relictées conduit à considérer la faune bathyale de cette région comme vestige des peuplements

Caledonian lagoon. Dredging explorations done by R. V. 'VAUBAN' in 1984 and 1985 enabled some samples to be taken in areas where the lagoon is not enclosed by a barrier-reef, at depths ranging between 200 and 500 m (RICHER DE FORGES & BARGIBANT, 1985). Oceanographic cruises have also explored the economic zone (fig. 2, appendices).

The CHALCAL 1 cruise to the Chesterfield Islands

In July 1984, a 20-day cruise was carried out on the Chesterfield plateau (RICHER DE FORGES & PIANET, 1984). The equipment used for collecting the benthos consisted of Charcot dredges, 80 to 120 cm wide, and beam trawls 4 m wide; scuba diving and long-line fishing were also done (68 dredgings, 17 beam trawlings, 14 dives and 10 long-lines sets).

As a result of this first trip it was possible to make a precise record of the bathymetry and the structure of certain submerged elevations (such as the Nova, Lansdowne and Fairway banks), and to confirm the unusual character of the bathyal fauna of this region of the Pacific. Collections were made of several rare or new species of gorgonians (BAYER & STEFANI, 1987), bryozoans (D'HONDT, 1987), molluscs (HOUART, 1986a and b; MOOLENBEEK, 1986; BOUCHET, 1988a, 1988b) and fishes (RIVATON, 1989). Setting long-lines revealed the presence of red snapper (Etelinae) on the seamounts. The sediments collected during this cruise were studied by EHNY (1987).

The BIOCAL cruise

In August and September 1985, a cruise of 32 days was carried out by R. V. 'JEAN CHARCOT', under the direction of Professor C. LÉVI. The areas explored were south of the Isle of Pines and the slopes of the Loyalty Islands basin between 400 and 3 850 m, and 109 core sampling, dredging and trawling operations were achieved (LÉVI, 1986). The 'JEAN CHARCOT's' multi-narrow-beam echosounder SEABEAM made possible the precise survey needed by the sedimentologists to do their coresampling. Biological specimens were collected with a 4-meter beam trawl, and on the hard bottoms by specially adapted Warren dredges: the epibenthic dredge was used a few times in the deepest waters.

This cruise gathered varied fauna from the

marins de l'ancienne Tethys (fig. 5). Les paléontologistes eurent la surprise de récolter des articles d'un groupe de Crinoïde présumé éteint au Jurassique (AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1986). La persistance de cette faune ancienne pose, de nouveau, le problème du rôle de refuge joué par la zone bathyale et d'une certaine stabilité de l'environnement depuis la dislocation du continent de GONDWANA (150 M. A.).



FIG. 4. — Le Professeur Lévi, chef de la mission BIOCAL, à bord du N. O. « JEAN-CHARCOT », ici devant Lifou, aux îles Loyauté. (Photo B. Métivier).

Professor Lévi, chief scientist of the BIOCAL expedition, on board R. V. « JEAN-CHARCOT », here off Lifou, Loyalty Islands. (Photo by B. Métivier).

La campagne MUSORSTOM 4

Alors que les trois premières campagnes MUSORSTOM avaient eu lieu dans les eaux des Philippines, la quatrième se déroula au large de la Nouvelle-Calédonie, à bord du N. O. « VAUBAN », en septembre-octobre 1985 (RICHER DE FORGES, 1986). Elle avait pour but de compléter les récoltes de la faune benthique faites dans le cadre du programme « Lagon » et de mieux explorer la zone bathyale supérieure jusqu'à 750 m environ. La campagne fût divisée en deux parties. La première, du 12 au 25 septembre 1985, explora la zone dite du Grand-Passage située entre le lagon nord de la Grande-Terre et l'atoll de Surprise; la seconde, du 27 septembre au 5 octobre, réalisa des opérations au sud de la Grande-Terre et au large du canal de la Havanah.

104 stations furent effectuées dont 53 de chalutages et 51 de dragages. Les dragues

upper bathyal slopes, in the sedimentary basins and from the seamounts. On account of the presence of many relict species, the bathyal fauna of this region may be regarded as a vestige of the marine populations of the ancient Tethys sea (fig. 5). The paleontologists were surprised to find examples of a group of crinoids that had supposedly disappeared in the Jurassic (AMEZIANE-COMINARDI *et al.*, 1986). Their persistence of this ancient fauna re-opens questions about the role played by this bathyal zone as a place of refuge and about the stability of the environment since the dislocation of the continent of GONDWANALAND (150 million years ago).

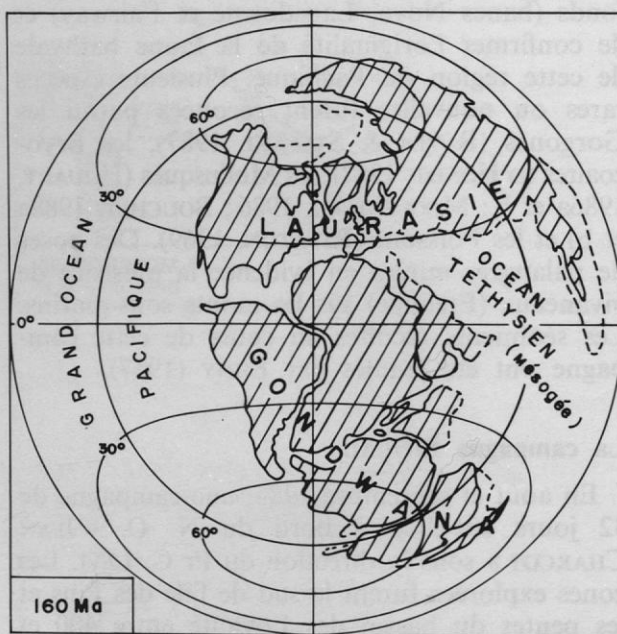


FIG. 5. — Positions respectives de la Tethys et du Gondwana au Jurassique (160 millions d'années).

Tethys and Gondwana in Jurassic times (160 MY).

The MUSORSTOM 4 expedition

The first three MUSORSTOM expeditions took place in Philippine waters, but the fourth was conducted off New Caledonia, in September-October 1985, by R. V. 'VAUBAN' (RICHER DE FORGES, 1986). The purpose of this cruise was to complete the collection of benthic fauna and to explore further the upper bathyal zone as far as to about 750 m depth. The cruise was divided into two parts. The first, from 12 to 25 September 1985, explored the zone known as the 'Grand



FIG. 6. — Le N. O. « JEAN-CHARCOT », le plus grand des navires océanographiques de l'IFREMER, est mouillé au quai des paquebots à Nouméa pour la Campagne BIOCAL. (Photo C. Lévi).

R. V. « JEAN-CHARCOT », the largest unit of the research fleet operated by IFREMER, was used for the BIOCAL expedition (1985). It is here moored at the liner terminal in Nouméa. (Photo by C. Lévi).

WAREN furent les mêmes que pour la campagne BIOCAL et des chaluts à perche de 4 m furent grésés avec de la maille de 20 mm doublée de 5 mm pour la poche. Chaque fois que les fonds le permettaient, un chalut à panneaux de 15 m de corde de dos, dit « à crevettes », a été utilisé. La zone du Grand-Passage avait fait l'objet d'une reconnaissance en février-mars 1985 (RICHER DE FORGES & BARGIBANT, 1985). Il s'agit d'un seuil étroit situé vers 600 m de profondeur. Les fonds rencontrés furent dans l'ensemble rocheux avec cependant des zones meubles tapissées de pierres ponces. À l'extrémité du lagon nord, on trouva des sables à articles d'*Halimeda* jusqu'à plus de 550 m de profondeur. Au sud de la Grande-Terre, la Nouvelle-Calédonie se prolonge par un thalweg en pente douce de 200 à 500 m. Les fonds de dalles gréseuses, relativement plats, permettent le chalutage.

Malgré les possibilités du N. O. « VAUBAN » beaucoup plus limitées que celles du « JEAN-CHARCOT », les récoltes zoologiques furent abondantes, en particulier pour les Éponges, Mollusques, Échinodermes et les Stylasterides, ces derniers étant une des caractéristiques de la zone bathyale de la Nouvelle-Calédonie. Signalons la présence, au nord comme au sud de la Grande-Terre, de fonds à dents de requins fossiles et en particulier de l'espèce géante *Procarcharodon*

Passage' situated between the northern lagoon of the Mainland and Surprise atoll; the second, from 27 September to 5 October, carried out operations to the south of the Mainland and off the Havannah channel.

104 stations were effected, 53 by trawling and 51 by dredging. The Waren dredges were the same as those used for the BIOCAL cruise and the 4-meter beam trawls were fitted with 20 mm mesh, lined with 5 mm mesh for the bag. Where the bottom permitted, an otter trawl with a 15 m headrope known as a 'shrimp-trawl' was used. The 'Grand Passage' zone had been reconnoitred in February-March 1985 (RICHER DE FORGES & BARGIBANT, 1985). It is a narrow sill situated at about 600 m depth. The bottoms encountered were mostly rocky, but with some soft areas carpeted with pumice stones. At the far extremity of the northern lagoon, sand with *Halimeda* was found as deep as 550 m and more. To the south of the Mainland, New Caledonia extends in a gently sloping valley from 200 to 500 m. Here the bottoms are of sandstone slabs, relatively flat, and trawling is possible.



FIG. 7. — L'équipe scientifique et l'équipage du N.O. « VAUBAN » sur le quai de Nouville à la fin de la Campagne MUSORSTOM 4 (1985). De gauche à droite, au premier rang : P. Waitreu, J. Iwede, B. Seret, O. Danigo, B. Richer de Forges ; au deuxième rang : S. Tereua, nom inconnu, P. Bonua, E. Ipeze, M. Clarque, D. Utramadra, C. Vadon, J. Hnawia, P. Furic, J. Luro, A. Crosnier, P. Bouchet. (Photo B. Seret).

The scientific party and crew of R. V. « VAUBAN » on the wharf at Nouville on the last day of the MUSORSTOM 4 (1985) expedition. From left to right first row : P. Waitreu, J. Iwede, B. Seret, O. Danigo, B. Richer de Forges ; second row : S. Tereua, unknown, P. Bonua, E. Ipeze, M. Clarque, D. Utramadra, C. Vadon, J. Hnawia, P. Furic, J. Luro, A. Crosnier, P. Bouchet. (Photo B. Seret).

megalodon (famille des Lamnidae). SERET (1987) a décrit les gisements de dents de cette espèce supposée éteinte au Miocène (environ 15 M. A.). Les dents sont minéralisées et composées de fluorapatite cimentée par de l'opale.

La campagne MUSORSTOM 5

Compte tenu de l'importance zoologique, paléontologique et biogéographique des récoltes réalisées par les différentes campagnes (CHALCAL 1, BIOCAL, MUSORSTOM 4), il fut décidé de compléter l'inventaire de la zone économique en commençant par les guyots de la ride de Lord-Howe situés au sud du plateau des Chesterfield. La campagne MUSORSTOM 5 eut lieu du 5 au 24 octobre 1986, à bord du N. O. « CORIOLIS ». Les cartes de détails des 141 opérations ont été publiées par RICHER DE FORGES *et al.* (1986). La tranche bathymétrique de 200 à 950 m fut explorée sur l'alignement des guyots de Capel, Argo, Kelso, Nova, et sur les atolls de Bellona et de Chesterfield. Les fonds très rocheux et accidentés provoquèrent de nombreuses avaries des engins (dragues et chaluts identiques à ceux utilisés lors de MUSORSTOM 4).

Les monts sous-marins de la ride de Lord-Howe se sont formés sur la plaque indo-australienne à partir d'un point chaud qui est situé



FIG. 8. — Fixation et étiquetage des récoltes dans le laboratoire du N. O. « CORIOLIS », pendant la Campagne MUSORSTOM 5 aux Chesterfield (1986). De gauche à droite : B. Richer de Forges, J. L. Menou, A. Crosnier. (Photo P. Laboute).

Preservation and labelling of the catches in the laboratory on board R. V. « CORIOLIS » during the MUSORSTOM 5 expedition to the Chesterfields (1986). From left to right : B. Richer de Forges, J. L. Menou, A. Crosnier. (Photo P. Laboute).

Despite the fact that the R. V. 'VAUBAN' has much more limited facilities than those of the 'JEAN CHARCOT', abundant zoological collections were made, especially of sponges, molluscs, echinoderms and stylasters, the latter being one of the features of the bathyal zone of New Caledonia. To the north and to the south of the Mainland the bottoms are characterised by the presence of many fossilised sharks teeth, especially of the giant species *Procarcharodon megalodon* (family Lamnidae). SERET (1987) describes the sites with teeth of this species, which had supposedly disappeared in the Miocene about 15 million years ago. These teeth have become mineralised and are composed of opal cemented fluorapatite.

The MUSORSTOM 5 expedition

In view of the zoological, paleontological and biogeographical interest of the collections taken in the course of the different cruises (CHALCAL 1, BIOCAL, MUSORSTOM 4), it was decided that a complete inventory of the economic zone would be made, beginning with the guyots of the Lord Howe ridge situated south of the Chesterfield plateau. The MUSORSTOM 5 expedition took place from 5 to 24 October 1986 on R. V. 'CORIOLIS'. Maps giving details about the 141 samples taken have been published by RICHER DE FORGES *et al.*, (1986). The bathymetric segment of 200 to 950 m was explored along the line of the Capel, Argo, Kelso and Nova seamounts and the atolls of Bellona and Chesterfield. The very rough and rocky bottoms caused frequent damage to the equipment (dredges and trawls similar to those used by the MUSORSTOM 4 expedition).

The seamounts along the Lord Howe ridge were generated on the Indo-Australian plate from a hot spot presently situated to the south of Ball's Pyramid (31°35' S). The oldest of the volcanic structures along this line would be the Chesterfield atoll, dating from 28 million years ago (MISSÈGUE & COLLOT, 1987). The summits of these seamounts are generally sufficiently flat to allow trawling equipment to be used there. The Capel and Nova banks are in the form of steps, with an upper platform at a depth of 60 m and the other at 300 m. The upper submarine platform is evidence of an old sea level dating from about 12 000 years ago, while the present

actuellement au sud de Ball's Pyramid ($31^{\circ}35' S$). Le plus ancien des édifices volcaniques de cet alignement serait l'atoll de Chesterfield daté de 28 M. A. (MISSÈGUE & COLLOT, 1987). La partie sommitale de ces hauts-fonds est généralement suffisamment plane pour y utiliser des engins trainants. Le banc Capel et le banc Nova présentent une structure en gradins avec une plateforme supérieure à -60 m et l'autre à -300 m. La plateforme sous-marine supérieure témoigne d'un ancien niveau marin datant d'environ 12 000 ans, alors que le niveau actuel de la plateforme inférieure serait consécutif à la subsidence de ces anciens volcans.

Les Chesterfield et les Bellona sont les seules formations coralliennes de cet ensemble qui émergent encore actuellement, constituant deux immenses atolls. La partie Est de l'atoll de Chesterfield où s'est déroulée la plus grande partie de MUSORSTOM 5, est ouverte et présente une pente douce entre 200 et 900 m de profondeur. Quelques chalutages eurent lieu sur la pente de l'atoll submergé de Lansdowne, entre 400 et 800 m.

Bien que relativement pauvres en faune benthique, les monts sous-marins de la ride de Lord-Howe présentent une faune variée de Crustacés, Mollusques, et Echinodermes. Dans le groupe des Mollusques, quelques très belles espèces furent récoltées dans les genres *Amalda*, *Pteryno-*

level of the lower platform would have resulted from the subsidence of these former volcanoes.

The Chesterfield and Bellona Islands are the only coral structures of this entity ridge that are still emergent, forming two immense atolls. The eastern part of the Chesterfield atoll, where the greater part of the MUSORSTOM 5 cruise took place, is open and slopes gently from 200 to 900 m. A few trawling operations were conducted on the slope of the submerged atoll of Lansdowne, between 400 and 800 m.

Although relatively poor in benthic fauna, the seamounts of the Lord Howe ridge have a varied fauna of crustaceans, molluscs and echinoderms. Among the molluscs, some interesting species belonging to the *Ancilla*, *Pterynotus* and *Lyria* genera were collected, and also two species of Pleurotomariidae, one of which is new. The most abundant collections of crustaceans were made on the mud dome known as the 'CORIOLIS bank' (RICHER DE FORGES *et al.*, 1986) at a depth of about 950 m.

The CHALCAL 2 cruise

The CHALCAL 2 cruise was carried out a few days after MUSORSTOM 5, on the Norfolk ridge, by R. V. 'CORIOLIS' from 26 October to 1st November 1986. The object of this very short trip was to locate some seamounts that had been noticed during the BIOCAL cruise and on which a Japanese trawler, the 'KAIMON MARU' had taken very important catches of red snapper in 1980 (BARRO, 1981; RICHER DE FORGES *et al.*, 1987).

These few days of dredging and trawling produced extraordinary results, as regards both abundance and diversity of the benthic material collected. In fact, on the 'KAIMON MARU' bank ($23^{\circ}45' S$ - $168^{\circ}09' E$) and the 'Sponges' bank ($24^{\circ}55' S$ - $168^{\circ}21' E$), after some trawls, a preliminary evaluation showed that a stock of deep-bottom fish, comprising species of great commercial value is present: *Etelis coruscans*, *Beryx splendens*, *Pseudopentaceros richardsoni* and *Hoplostetis atlanticus*. Moreover, the very abundant collections of invertebrates on the 'Sponges' and 'Stylaster' banks ($23^{\circ}38' S$ - $167^{\circ}34' E$) revealed, in respect of several groups (Sponges, hydroids, molluscs, echinoderms), a clear relationship with the mesozoic fauna of the ancient Tethys. The most remarkable discoveries were the calcified sponges of the *Sphinctozoa* group (VACELET,

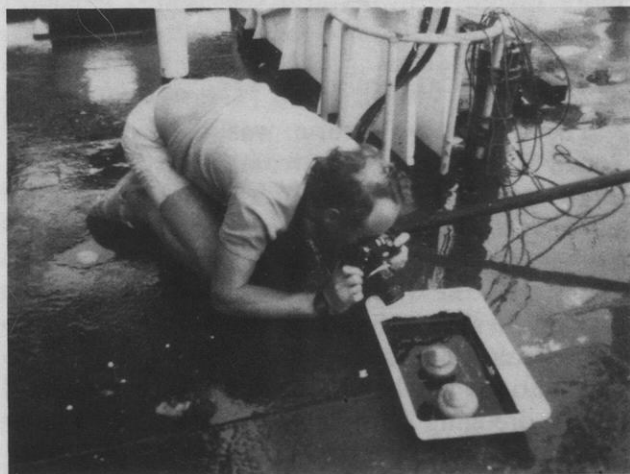


FIG. 9. — Bernard Métivier photographie « ses » pleurotomariens sur le pont du N. O. « JEAN-CHARCOT » pendant la Campagne BIOCAL (1985). (Photo B. Seret).

Bernard Métivier takes photographs of « his » pleurotomariids on the deck of R. V. « JEAN-CHARCOT » during the BIOCAL expedition (1985). (Photo by B. Seret).

tus, *Lyria* ainsi que deux espèces de Pleurotomariidés dont l'une est nouvelle. Les plus abondantes récoltes de Crustacés eurent lieu sur le dôme de vase dit « banc du CORIOLIS » (RICHER DE FORGES *et al.*, 1986) vers 950 m de profondeur.

La campagne CHALCAL 2

La campagne CHALCAL 2 fut réalisée quelques jours après la campagne MUSORSTOM 5. Elle se déroula à bord du N. O. « CORIOLIS », sur la ride de Norfolk, du 26 octobre au 1^{er} novembre 1986. Cette très courte campagne avait pour objectif de retrouver certains monts sous-marins repérés au cours de la campagne BIOCAL et sur lesquels un chalutier japonais, le « KAIMON-MARU », avait réalisé, en 1980, de très importantes captures de vivaneaux (BARRO, 1981 ; RICHER DE FORGES *et al.*, 1987).

Ces quelques jours de dragages et de chalutages allaient se révéler extraordinaires aussi bien par l'abondance que par la diversité du matériel benthique récolté. En effet, sur le banc du « KAIMON-MARU » (23°45' S-168°09' E) et sur le banc « Éponges », (24°55' S-168°21' E), quelques traits de chalut permirent une première évaluation du stock de poissons de profondeur composé d'espèces d'un grand intérêt commercial : *Etelis coruscans*, *Beryx splendens*, *Pseudopentaceros richardsoni* et *Hoplostetetus atlanticus*. Par ailleurs, les récoltes très abondantes d'invertébrés sur les bancs « Éponges » et « Stylaster » (23°38' S-167°43' E) révélèrent, pour plusieurs groupes (Spongiaires, Hydriaires, Mollusques et Echinodermes), de nettes affinités avec la faune mésozoïque de l'ancienne Tethys. Les découvertes les plus remarquables furent des éponges calcifiées appartenant au groupe des Sphinctozoaires (VACELET, 1977, 1978), des Mollusques de la famille des Pleurotomariidae et des Crinoïdes pédonculés rattachés à la famille des Hemicrinidae présumée disparue au Jurassique supérieur. Ces derniers ont été décrits dans la sous-famille de Cyrtocrininae, sous le nom de *Gymnocrinus richeri* Bourseau *et al.*, 1987.

Cette campagne CHALCAL 2 permit de confirmer l'existence, sur la ride de Norfolk, d'une faune benthique très archaïque se rattachant à celle des marges de l'ancien continent de GONDWANA (BOUCHET, 1987a). Les particularités des monts sous-marins en tant que zones de refuge

(1977, 1978), the molluscs of the family Pleurotomariidae and the pedunculate crinoids related to the family Hemicrinidae, which was assumed to have disappeared in the upper Jurassic period. The latter have been described in the sub-family Cyrtocrininae with the name of *Gymnocrinus richeri* Bourseau *et al.*, 1987.

The CHALCAL 2 cruise confirmed the existence, on the Norfolk ridge, of a very archaic benthic fauna related to the fauna of the margins of the ancient continent of GONDWANALAND. It also revealed the special features of seamounts that make them a place of refuge for invertebrates and a habitat for benthic fish. At present, several theories explaining the variations observed in the faunistic wealth on these seamounts have been advanced. According to some, a 'geo-thermal endo-upwelling' may have enriched the environment with mineral salts (ROUGERIE & WAUTHY, 1985), while others suggest that a hydrological anomaly, known as 'Taylor column', induces the sedentariness of the species found there (RODEN, 1986 ; BOEHLERT, 1986 ; YAMANAKA, 1986).

The hypothesis regarding the larval strategy of some groups, elaborated by BOUCHET (1987a), applies particularly to seamounts. This author shows that there is a strong likelihood that the plankton-feeding bathyal species will be lost when metamorphosis occurs, while the non-plankton-feeding bathyal species are likely to be more favoured by natural selection.

The BIOGEOCAL cruise

The BIOGEOCAL cruise was carried out on board R. V. 'CORIOLIS' from 7 April to 7 May 1987. It was conducted south of Nouméa on the outer reef slope and more particularly in the Loyalty Islands basin and in the immediate vicinity of the Loyalty Islands. It was mainly concerned with sedimentology, but research was carried also out on the bathyal fauna ; of the 142 stations worked, 25 were by trawling and 11 by dredging (COTILLON & MONNIOT, 1987).

Among the rare or particularly interesting animals thus found, mention should be made of some new specimens of the pedunculate crinoid *Guillecrinus* and also some macrophagic tunicates : Octacnemidae, and some Sorberacea belonging to species that have not yet been described. Mention should also be made of an

pour les invertébrés et qu'habitat pour les poissons benthiques furent mises en évidence. À l'heure actuelle, plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer les variations observées dans la richesse faunistique de ces monts sous-marins. Certaines font appel à un « endo upwelling géothermique » enrichissant le milieu en sels minéraux (ROUGERIE & WAUTHY, 1986), d'autres à l'existence d'une anomalie hydrologique baptisée « colonne de TAYLOR » et favorisant la sédentarité des espèces (RODEN, 1986 ; BOEHLERT, 1986 ; YAMANAKA, 1986).

L'hypothèse sur la stratégie larvaire de certains groupes, émise par BOUCHET (1987b) s'applique particulièrement aux monts sous-marins. Cet auteur montre que les espèces de Mollusques de la zone bathyale, qui présentent des larves non planctotrophes, sont avantagées par la sélection naturelle par rapport aux espèces dont les larves séjournent longtemps dans le plancton et qui ont peu de chance de trouver un substrat favorable, les zones bathyales représentant seulement 3 % de la surface des océans.

La campagne BIOGEOCAL

La campagne BIOGEOCAL a eu lieu sur le N. O. « CORIOLIS », du 7 avril au 7 mai 1987. Elle s'est déroulée au sud de Nouméa sur la pente récifale et, surtout, dans le bassin des Loyauté ainsi qu'au voisinage immédiat de ces îles. Son but principal concernait la sédimentologie mais des recherches sur la faune bathyale ont également été menées ; sur les 142 stations faites, 25 étaient des chalutages et 11 des dragages (COTILLON & MONNIOT, 1987).

Parmi les animaux rares ou particulièrement intéressants alors récoltés, il faut citer de nouveaux spécimens du Crinoïde pédonculé *Guillecrinus* ainsi que des Tuniciers macrophages Octacnemidae et des Sorberacea appartenant à des espèces non encore décrites. On peut également citer une Ophiure vivant à une dizaine de centimètres sous la surface du sédiment, à laquelle elle est reliée par des bras très longs.

Il a par ailleurs été constaté que le bassin des Loyauté, qui est parfaitement plat à une profondeur de 2 300 m, présente une faune très pauvre en espèces mais riche en individus, dominée probablement à plus de 90 % par une Ophiure et une Astérie de la famille des Porcellanasteridae. Au contraire, sur le bas de la pente, vers 2 000 m,

ophiuran found living some ten cm. below the surface of the sediment, to which it is connected by very long arms.

It was also noted that the fauna of the Loyalty Islands basin, which is perfectly flat at a depth of 2 300 m., comprises a very small range of species, but many individuals ; probably more than 90 %

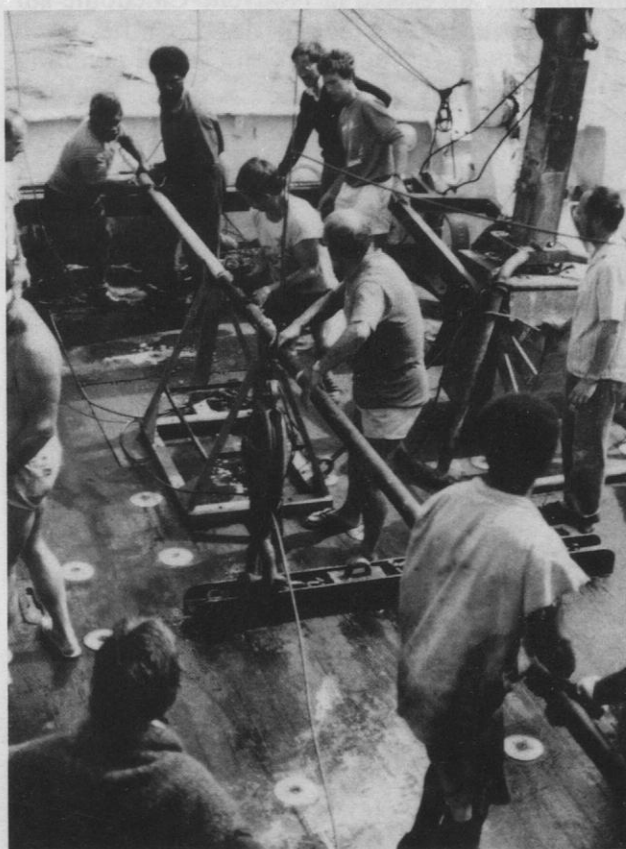


FIG. 10. — La Campagne BIOGEOCAL (1987) dans le bassin des Loyauté regroupait des biologistes et des sédimentologues. Ici, mise à l'eau du carottier Kullenberg à bord du N. O. « CORIOLIS ». (Photo P. Lozouet).

During the BIOGEOCAL expedition (1987) in the Loyalty basin, biologists and sedimentologists worked together. Here a Kullenberg corer is set out from R. V. « CORIOLIS ». (Photo by P. Lozouet).

of the fauna is made up of an ophiuran and an asterias of the family Porcellanasteridae. On the other hand, on the lower part of the slope, at about 2 000 m., there were fewer individuals but a greater variety of species : at least ten species of holothurians, asterias and ophiurans and numerous molluscs and crustaceans. The presence of an "abyssal" type of fauna on the lower slopes, in contrast with the "disturbed" fauna in the

les fonds se sont montrés pauvres en individus et riches en espèces : au moins une dizaine d'espèces d'Holothuries, d'Astéries et d'Ophiures avec de nombreux Mollusques et Crustacés. La présence d'une faune à caractère « abyssal » en bas de la pente, contrastant avec une faune « perturbée » dans le bassin, doit s'expliquer par l'influence primordiale qu'exerce la Nouvelle-Calédonie sur la sédimentation du bassin des Loyauté.

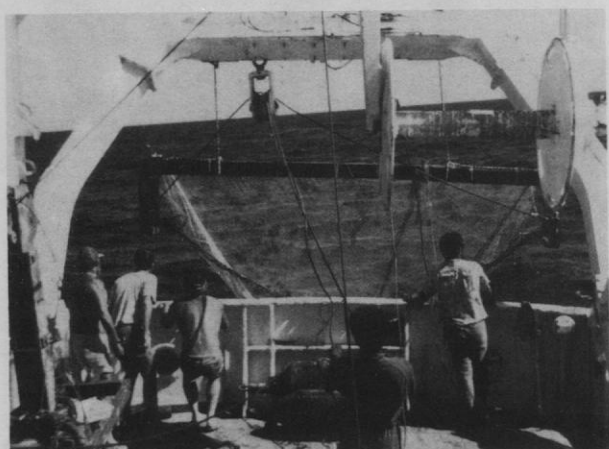


FIG. 11. — Mise à l'eau du chalut à perche sur la plage arrière du N. O. « CORIOLIS » pendant la campagne BIOGEOCAL dans le bassin des Loyauté (1987). (Photo P. Lozouet).

The beam trawl being operated from the deck of R. V. « CORIOLIS » during the BIOGEOCAL expedition to the Loyalty basin (1987). (Photo by P. Lozouet).

La campagne MUSORSTOM 6

Du 12 au 26 février 1989, la campagne MUSORSTOM 6 a eu lieu sur la ride des îles Loyauté. Cette ride se situe en bordure de la fosse des Nouvelles-Hébrides, dans le prolongement de la ride de Norfolk ; elle est séparée de la Nouvelle-Calédonie par la fosse des îles Loyauté qui dépasse 2 000 m de profondeur. La ride elle-même est jalonnée de formations coralliennes construites sur des substrats volcaniques. Du nord-ouest au sud-est on rencontre : le récif de l'Astrolabe, l'atoll de Beautemps-Beaupré, l'atoll d'Ouvéa, l'île de Lifou, l'île de Maré, le récif Durand, l'île de Walpole et le banc de l'Orne.

Le bombement de la ride, due à la rencontre de deux plaques, a provoqué la surrection des îles et une inclinaison d'est en ouest. Ainsi les récifs de l'île Walpole culminent à plus de 75 m d'altitude, ceux de Maré à 138 m, ceux de Lifou à 104 m et l'atoll d'Ouvéa n'est surélevé que sur son versant est (46 m).

basin, is doubtless explained by the primordial influence that New Caledonia has on the sedimentology of the Loyalty Islands basin.

The MUSORSTOM 6 cruise

The MUSORSTOM 6 cruise took place from 12 to 26 February 1989, on the Loyalty Islands Ridge. Situated on the edge of the New Hebrides trench, this ridge is an extension of the Norfolk ridge, and is separated from New Caledonia by the Loyalty Islands trench, which is more than 2 000 m deep. On the ridge itself lie scattered coral formations, built on volcanic substrata. Running from north-west to southeast are Astrolabe reef, Beautemps-Beaupré atoll, Ouvéa atoll, Lifou island, Maré island, Durand reef, Walpole island and Orne bank.

The east-west camber of the ridge resulting from the meeting of the Pacific and Australian plates has caused the uplift of the islands. Thus the reefs of Walpole island rise to more than 75 m height above sea level, those of Maré to 138 m, Lifou to 60 m, and the atoll of Ouvéa is raised only on the east side (46 m).

In the course of MUSORSTOM 6, R. V. « ALIS » carried out 102 stations between Beautemps-Beaupré and Maré : 78 with a Warren dredge, 18 with a beam trawl, 2 with a Charcot dredge, 3 lines of traps were laid, and one shrimp trawl was shot.



FIG. 12. — La plage arrière du N. O. « ALIS » pendant la Campagne MUSORSTOM 6 sur la ride des Loyauté (1989). Un dragage est trié pendant que se prépare la mise à l'eau du chalut. (Photo B. Richer de Forges).

The deck of R. V. « ALIS » during the MUSORSTOM 6 expedition to the Loyalty Ridge (1989). A dredge haul is being sorted while the beam trawl is set out for the next station. (Photo by B. Richer de Forges).

Au cours de MUSORSTOM 6, le N. O. « ALIS » réalisa 102 opérations entre Beautemps-Beaupré et Maré : 78 traits de drague Waren, 18 traits de chalut à perche, 2 traits de drague Charcot, 3 poses d'une filière de cinq casiers, un trait de chalut à crevettes.

Les fonds de la zone bathyale supérieure (200 à 1 000 m) sont extrêmement accidentés et rocheux et les zones dragables peu nombreuses.

Les récoltes les plus remarquables de la campagne MUSORSTOM 6 concernent des *Gymnocrinus* présentant un très long pédoncule, récoltés sur un mont sous-marin situé dans l'est de l'île Tiga, et un petit crinoïde noir appartenant à la famille des Holopidae qui n'avait jamais été signalée dans l'Océan Pacifique mais qui était connue des Caraïbes et des Açores.

FIG. 13. — Le N.O. « ALIS », ici devant l'îlot Porc-Epic (lagon sud-ouest de la Nouvelle-Calédonie), a remplacé le « VAUBAN » depuis 1988. A son bord ont été effectuées les Campagnes MUSORSTOM 6 et SMIB 4. (Photo B. Richer de Forges).

R. V. « ALIS », here off Porc-Epic islet (Southwestern part of the coral reef lagoon of New Caledonia), is the new research vessel operated by ORSTOM from Nouméa since 1988. Expeditions MUSORSTOM 6 and SMIB 4 were carried out its board. (Photo by B. Richer de Forges).

Les campagnes SMIB 1, 2, 3 et 4

Au cours des différentes campagnes précédemment citées, les organismes les plus abondants ont été conservés à des fins d'analyses biochimiques et de tests pharmacologiques. Au centre ORSTOM de Nouméa, les pharmacologues développent en effet un programme baptisé SMIB (Substances Marines d'Intérêt Biologique), qui jusqu'alors n'avait pas étudié de faune de profondeur.

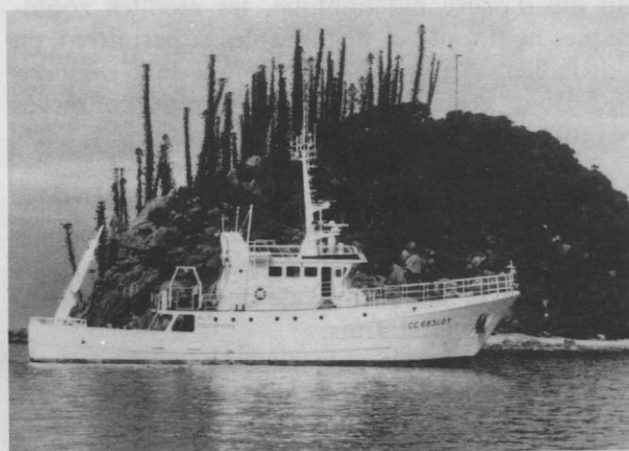
Suite aux résultats encourageants, voire spectaculaires, des premiers tests pratiqués avec des extraits de spongiaires de profondeur, le programme SMIB décida d'organiser ses propres récoltes, en utilisant les indications fournies par les campagnes à but zoologique.

Ces quatre campagnes mirent en œuvre des dragues WARREN qui permettent des récoltes suffisamment abondantes pour l'extraction de substances chimiques. Elles se déroulèrent comme suit :

— SMIB 1, du 4 au 14 février 1986, réalisa 15 dragages entre 300 et 640 m de profondeur,

The sea-bed of the upper bathyal zone (200-1 000 m) is very irregular and rocky and there are few areas that can be dredged.

The most interesting collections made during the MUSORSTOM 6 cruise were some *Gymnocrinus* with a very long peduncle, found on a seamount east of Tiga island, and a small black crinoid belonging to the family Holopidae, which had never before been reported in the Pacific Ocean although it was known in the Caribbean and the Azores.



The SMIB 1, 2, 3 and 4 cruises

Specimens of the most abundant organisms found during the various above mentioned expeditions were kept for biochemical analysis and for pharmacological tests. At the Nouméa ORSTOM Centre, pharmacologists are working on a program known as 'SMIB' (Marine Substances of Biological Interest), but until recently the program had not studied any deep fauna.

Following the encouraging — one might even say spectacular — results of the first tests carried out on extracts from deep sea sponges, the SMIB programme decided to make its own collections, using the information supplied by the expeditions conducted for zoological purposes.

These three cruises employed Warren dredges, with which it is possible to collect quantities of material sufficiently large for extraction of chemical compounds. The expeditions proceeded as follows :

— SMIB 1, from 4 to 14 February 1986, carried out 15 dredgings at depths between 300 and 640 m to the south of the Isle of Pines ;

au sud de l'île des Pins ;

— SMIB 2, du 16 au 23 septembre 1986, effectua 29 dragages entre 360 et 670 m dans la même zone que SMIB 1 ;

— SMIB 3, du 19 au 26 mai 1986, réalisa 32 dragages entre 230 et 650 m au sud de l'île des Pins et sur les guyots de la ride de Norfolk ;

— SMIB 4, du 6 au 16 mars 1989, réalisa 36 dragages entre 250 et 600 m dans les mêmes zones que SMIB 3.

Bien que l'objectif principal de ces campagnes ait été d'ordre biochimique, les récoltes zoologiques ne furent pas négligeables et permirent, en particulier, d'abondantes récoltes de *Gymnocrinus* dont certains spécimens furent conservés vivants durant quelques jours.

Au cours de ces différentes campagnes océanographiques, et plus particulièrement depuis MUSORSTOM 5, une photothèque des organismes marins de la zone bathyale a été constituée à partir de matériel frais.

Divers articles de vulgarisation ont permis de publier certaines photographies en couleur de Crustacés, de Mollusques, d'Echinodermes et de Poissons (RICHER DE FORGES & ESTIVAL, 1985 ; BOUCHET 1986 ; DOLIN & BOUCHET, 1986 ; RICHER DE FORGES, 1986, 1987a et b, 1988 ; CASTELLO, 1988 ; ROUX, 1988).

Le matériel zoologique de l'ensemble des campagnes que nous venons de passer en revue est en cours d'étude et a déjà donné lieu à de nombreux travaux de systématique autres que ceux déjà cités : BIELER, 1984 ; KAAS, 1985 ; HOUART 1985a et b ; ZIBROWIUS & GRYGIER, 1985 ; BOUCHET & WARREN, 1986 ; GUINOT & RICHER DE FORGES, 1986b, 1988 ; FOREST, 1987 ; CROSNIER, 1988, 1989 ; KILBURN & BOUCHET, 1988.

CONCLUSIONS

L'ensemble des campagnes d'exploration du domaine bathyal, réalisées depuis 1977 dans la zone économique de la Nouvelle-Calédonie, contribue de façon notable à la description de la faune de l'Indo-Pacifique. Le grand nombre de travaux portant sur ces collections témoigne de l'extraordinaire diversité et de l'intérêt faunistique de cette région.

— SMIB 2, from 16 to 23 September 1986, performed 29 dredgings at depths between 360 and 670 m in the same zone than SMIB 1 ;

— SMIB 3, from 19 to 26 May 1987, carried out 32 dredgings at depths between 230 and 650 m to the South of the Isle of Pines and on the Norfolk Ridge guyots ;

— SMIB 4, from 6 to 16 March 1989, carried out 36 dredgings at depths between 250 and 600 m in the same areas as SMIB 3.

Although the main objective of these trips was biochemical, the zoological collections made were also significant, particular in that they produced abundant *Gymnocrinus*, some specimens of which were kept alive for several days.

In the course of these different oceanographic cruises, and more especially since MUSORSTOM 5, a photographic library has been assembled, with pictures taken of fresh material, showing marine organisms found in the bathyal zone. A few articles for the information of the public have appeared in magazines, thanks to which it has been possible to publish some colour photographs of crustaceans, molluscs, echinoderms and fishes (RICHER DE FORGES & ESTIVAL, 1985 ; BOUCHET, 1986 ; DOLIN & BOUCHET, 1986 ; RICHER DE FORGES, 1986, 1987a and b, 1988 ; CASTELLO, 1988 ; ROUX, 1988).

The zoological material obtained in the course of all these expeditions is currently being studied and has already been the subject of many taxonomic studies other than those already quoted (BIELER, 1984 ; KAAS, 1985 ; HOUART, 1985a and b ; ZIBROWIUS & GRYGIER, 1985 ; BOUCHET & WARREN, 1986 ; GUINOT & RICHER DE FORGES, 1986b, 1988 ; FOREST, 1987 ; CROSNIER, 1988, 1989 ; KILBURN & BOUCHET, 1988).

CONCLUSIONS

All the exploratory cruises investigating the bathyal area that have been conducted since 1977 in the economic zone of New Caledonia have made important contributions to the description of the Indo-Pacific fauna. The large number of studies done on these collections is evidence of the extraordinary diversity and of the faunistic interest of this region. The very varied

Par la grande variété géomorphologique de ses fonds marins, la zone économique de Nouvelle-Calédonie est particulièrement intéressante. On trouve en effet, dans un espace relativement restreint, des pentes récifales, des monts sous-marins et des guyots, un bassin sédimentaire carbonaté (Loyauté), une fosse de subduction et des volcans actifs.

Les études zoologiques et paléontologiques semblent confirmer que de nombreux taxons sont directement issus de la faune mésogéenne du Jurassique et du Crétacé. L'étude de cette faune relictuelle revêt un aspect fondamental qui justifie pleinement les efforts océanographiques déployés.

Il est probable que ces « gisements de fossiles vivants », localisés sur la bordure orientale de l'ancien GONDWANA, n'ont pas encore livré tous leurs secrets.

geomorphology of the sea-bottoms of New Caledonia's economic zone makes it particularly interesting : a relatively small area contains reef slopes, seamounts and guyots, a carbonated sedimentary basin (Loyalty Islands), a subduction trench and active volcanoes.

Zoological and paleontological studies appear to confirm that many taxa descend directly from the Jurassic and Cretaceous mesogean fauna. Study of this relict fauna is of fundamental interest, which fully warrants the oceanographic effort made.

It may well be that these 'beds of living fossils' that have been located on the eastern rim of the ancient continent of GONDWANALAND have not yet yielded all their secrets.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1979. — *Cruise report of TASMAN SEAMOUNTS 1979*; Cruise n° 1093. New Zealand oceanographic Institute, 10 p.
- ANONYME, 1982. — Contribution à l'étude géodynamique du sud-ouest pacifique. *Trav. Doc. ORSTOM*, (147) : 1-649, pl. 1-5 (couleur) + 1-2. (Atlas : pl. 1-11).
- AMEZIANE-COMINARDI, N., J. P. BOURSEAU & M. ROUX, 1987. — Les crinoïdes pédonculés de Nouvelle-Calédonie (sw-Pacifique) : Une faune bathyale ancestrale issue de la Mésogée mésozoïque. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci*; Paris, (III), **304** (1) : 15-18.
- AMOAKA, K., & J. RIVATON (sous presse). — Description d'une nouvelle espèce de poisson plat : *Tosarhombus novaensis* des monts sous-marins du Pacifique sud-ouest (Pleuronectoidea, Bothidae). *Cybium*.
- BABA, K., 1979. — First records of chirostylid and galatheid crustaceans (Decapoda, Anomura) from New Caledonia. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4) **1**, sect. A (2) : 521-529, fig. 1-4.
- BARRO, M., 1981. — Rapport de mission à bord du chalutier japonais « KAIMON MARU » (du 26 novembre au 10 décembre 1980) ORSTOM — Centre de Nouméa, 21 p.
- BAYER, F. M. & J. STEFANI, 1987. — Isididae de Nouvelle-Calédonie (clé des genres et description de 6 espèces nouvelles). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4) **9**, sect. A (1) : 47-106, pl. 1-30.
- BIELER, R., 1984. — Die Gattungen der Architectonicidae. Allgemeines und Teil 1 : *Pseudomalaxis*. *Arch. Moll.*, **115** : 53-103, fig. 1-35.
- BOEHLERT, G. W., 1986. — Productivity and Population maintenance of Seamount Resources and future research directions. In : UCHIDA, R. N., S. HAYASHI & G. W. BOEHLERT, 1986. Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific. *NOAA techn. Rep. NMFS*, (43) : 95-101.
- BOUCHET, P., 1979. — A new Volute from the western Pacific. *The Veliger*, **22** : 49-50, fig. 1-3.
- BOUCHET, P., 1986. — Campagnes océanographiques en Nouvelle-Calédonie. *Rossiniana*, (31) : 38.
- BOUCHET, P., 1987a. — L'exploration de la faune profonde de Nouvelle-Calédonie ou à la découverte des mondes perdus. *Lettre d'Information Greco ECOPROPHYCE*, (4) : 84-87.
- BOUCHET, P., 1987b. — La protoconque des gastéropodes. *Aspects biologiques, taxonomiques et évolutifs*, Thèse de Doctorat, université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 181 p., 146 fig.
- BOUCHET, P., & B. METIVIER, 1982. — Living Pleurotomariidae from the South Pacific. *N. Z. J. Zool.*, **9** : 309-318, fig. 1-4.
- BOUCHET, P., & B. METIVIER, 1983. — The genus *Bolma* in the bathyal zone of New-Caledonia, with description of a new species. *Venus*, **42** : 8-12, fig. 1-11.
- BOUCHET, P., & A. WARREN, 1986. — Taxonomical notes on tropical deep water Buccinidae with description of new taxa. In : Résultats des campagnes MUSORSTOM I et II. — Philippines (1976, 1980), **2**, 14. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (A), **133** : 457-499, pl. 1-18 h. t.

- BOURSEAU, J. P., N. AMEZIANE-COMINARDI & M. ROUX, 1987. — Un crinoïde pédonculé nouveau (Echinodermes) représentant actuel de la famille Jurassique des Hemicrinidae : *Gymnocrinus richeri* nov. sp. des fonds bathyaux de Nouvelle-Calédonie (sw. Pacifique). *C. r. hebdomadaire Acad. Sci., Paris*, (III) : 305 (49) : 595-599, fig. 1-2, pl. 1.
- BROCHER, T. M., 1985. — *Investigations of the northern Melanesian borderland*. Circum-pacific council for Energy and Mineral Resources Earth Science, vol. 3, 199 p.
- CASTELLO, C., 1988. — Après cent cinquante millions d'années, ces créatures inconnues surgissent du fond des mers. *Figaro-magazine* (423) : 103-110, 9 photos.
- CERNOHORSKY, W. O., 1980. — Systematics of some west Pacific *Lyria* with description of a new species. *Rec. Auckland Inst. Mus.*, 17 : 127-134, fig. 1-13.
- CERNOHORSKY, W. O., 1982. — On a collection of buccinacean and mitracean Gastropods (Mollusca, Neogastropoda) from the Mozambique Channel and New Caledonia. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 3, sect. A (4), 1981 (1982) : 985-1009, fig. 1-28.
- COTILLON, P., & C. MONNIOT, 1987. — BIOGEOCAL. Compte rendu de la campagne effectuée à bord du N/O CORIOLIS du 7 avril au 7 mai 1987. *Rapp. IFREMER CNRS INSU PIROCEAN*, 65 p.
- CROSNIER, A., 1988. — Sur les *Heterocarpus* (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) du sud-ouest de l'océan Indien. Remarques sur d'autres espèces ouest-pacifiques du genre et description de quatre taxa nouveaux. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 10, sect. A (1) : 57-103, fig. 1-7, pl. 1-4.
- CROSNIER, A., 1989. — Contribution à l'étude des genres *Haliporus* Bate, 1881 et *Gordonella* Tirmizi, 1960 (Crustacea, Decapoda, Panaeoidea). Description de deux espèces nouvelles. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 10, sect. A (3), 1988 (1989) : 563-601, fig. 1-16.
- D'HONDT, J. L., 1987. — Bryozoaires de Nouvelle-Calédonie et du plateau des Chesterfield. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 8, sect. A (4), 1986 (1987) : 697-756, fig. 1-7, pl. 1-8.
- DOLIN, L., & P. BOUCHET, 1986. — Lorsque deux mythes deviennent réalité. When to mythic shells become real. *Rosiniana*, (32) : 19-28.
- EHNY, F., 1987. — *Sédimentation et diagenèse précoce en milieu périrécifal : les pentes de quelques îles volcaniques coralliennes ouest-indo-pacifiques : I. Mayotte, Bancs du Geyser-Zélée et du Leven (N. O. Canal de Mozambique, Océan indien)*. Thèse de Doctorat. Université Aix-Marseille II, 349 p., 47 fig.
- FOREST, J., 1987. — Les Pylochelidae ou « Pagures symétriques » (Crustacea Coenobitoidea). In : Résultats des campagnes MUSORSTOM, 3. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (A), Zool., 137 : 1-254, fig. 1-82, pl. 1-9 h. t.
- FOURMANOIR, P., 1982. — Trois nouvelles espèces de Serranidae des Philippines et de la mer du Corail *Plectranthias maculatus*, *Plectranthias barroi*, *Chelidoperca lecomi*, *Cybbium*, 6 (4) : 57-64, fig. 1-4.
- FOURMANOIR, P., & J. RIVATON, 1979. — Poissons de la pente récifale externe de la Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles Hébrides. *Cah. Indo-Pacif.*, (1) 4 : 405-443 : fig. 1-27.
- FOURMANOIR, P., & J. RIVATON, 1980. — *Plectranthias randalli* n. sp., un nouveau Serranidé (Anthiiné) du sud-ouest Pacifique. *Revue fr. Aquariol.*, 7 (1) : 27-28, 1 ph. couleur.
- GRIFFIN, D. J. G., & D. E. BROWN, 1976. — Deep water decapod crustacea from eastern australia : Brachyuran crabs. *Rec. Aust. Mus.*, 30 : 248-271, fig. 1-10.
- GRIFFIN, D. J. G., & H. A. TRANTER, 1986. — The Decapoda Brachyura of the Siboga Expedition. — Part VIII. Majidae. *Siboga Exped. Monograph*. 39 C4 (Livr. 148) : 1-335, text.-fig. 1-112, pl. 1-22.
- GRIFFITHS, J. R., 1971. — Reconstruction of the South West Pacific margin of Gondwanaland. *Nature*, 234 : 203-207, fig. 1-4.
- GUINOT, D., & B. RICHER DE FORGES, 1981a. — Crabes de profondeur, nouveaux ou rares, de l'Indo-Pacifique (Crustacea, Decapoda, Brachyura) (Première partie). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 2, sect. A (4), 1980 (1981) : 1113-1153, fig. 1-3, pl. 1-7, tabl. 1. *Id.* (Deuxième partie). *Ibid.*, 3, sect. A (1) : 227-260, fig. 4-12.
- GUINOT, D., & B. RICHER DE FORGES, 1981b. — Homolidae, rares ou nouveaux de l'Indo-Pacifique (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 3, sect. A (2), : 523-581, fig. 1-7, pl. 1-8, tabl. 1-2.
- GUINOT, D., & B. RICHER DE FORGES, 1982a. — Nouvelles récoltes des genres *Cyrtomaia* Miers et *Pleistacantha* Miers (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 3, sect. A (4), 1981 (1982) : 1087-1124, fig. 1-8, pl. 1-4.
- GUINOT, D., & B. RICHER DE FORGES, 1982b. — Révision du genre indo-pacifique *Cyrtomaia* Miers, 1886 : campagnes océanographiques du « Challenger », de l'« Albatross », du « Siboga » et du « Vauban » (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Annls Inst. océanogr., Monaco*, 58 (1) : 5-88, fig. 1-55, 1 tabl.
- GUINOT, D., & B. RICHER DE FORGES, 1985. — Revision of the Indo-Pacific *Sphenocarcinus* with a single rostrum and description of two new species (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Majidae). *Marine Res. Indonesia*, (24), 1984 (1985) : 47-71, fig. 1-6, pl. 1-2.
- GUINOT, D., & B. RICHER DE FORGES, 1986a. — Crustacés Decapodes : Majidae (genres *Platymaia*, *Cyrtomaia*, *Pleistacantha*, *Sphenocarcinus* et *Naxioides*). In : Résultats des campagnes MUSORSTOM I et II. — Philippines (1976, 1980), 2 (4). *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (A), Zool., 133 : 83-177, fig. 1-21, pl. 1-11 h. t.
- GUINOT, D., & B. RICHER DE FORGES, 1986b. — Découverte d'une nouvelle espèce de *Sphenocarcinus* en Nouvelle-Calédonie, *S. mammatus* sp. nov. (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Indo-Malayan Zool.*, 3 : 27-37, fig. 1-4, pl. 1.
- HOLTHUIS, L. B., 1985. — A revision of the family Scyllaridae (Crustacea : Decapoda : Macrura). I. Subfamily Ibacinae. *Zool. Verh. Leiden*, (218) : 1-130, fig. 1-27.
- HOPLEY, D., 1982. — *The Geomorphology of the Great Barrier Reef. Quaternary Development of Coral Reefs*. Wiley Interscience Publication, 453 p.
- HOUART, R., 1983. — Three new tropical Muricean Species. *Venus*, 42 : 26-33, fig. 1-4, pl. 1.

- HOUART, R., 1986a. — Mollusca Gastropoda : Noteworthy Muricidae from the Pacific Ocean, with description of seven new species. In : Résultats des campagnes MUSORSTOM I et II. — Philippines (1976, 1980), 2 (13). *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (A), Zool., 133 : 427-455, pl. 1-5.
- HOUART, R., 1986b. — Description of three new muricid Gastropods from the south-western Pacific ocean with comments on new geographical data. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 8, sect. A (4) : 757-767, fig. 1-9.
- HOUBRICK, R., 1980. — Review of the deep-sea genus *Argyropeza*. *Smithson. Contrib. Zool.*, (321) : 1-30, fig. 1-12.
- INTES, A., 1978. — Pêche profonde aux casiers en Nouvelle-Calédonie et îles adjacentes. Essais préliminaires. *Rapp. scient. et techn.*, (2), ORSTOM/Nouméa : 1-20, fig. 1-10.
- JANGOUX, M., 1981. — Une nouvelle espèce d'astéride bathyale des eaux de Nouvelle-Calédonie (Echinodermata Asteroidea). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 3, sect. A (3) : 709-712, fig. 1.
- JESPEREN, P., & A. VEDELTANING, 1934. — Foreword and list of stations. In : Introduction to the reports from the Carlsberg Foundation's oceanographical expedition round the world 1928-30. *Dana-Rep.*, (1) : 1-130, pl. 1-7.
- KAAS, P., 1985. — Notes on *Loricata*, 13. On some little known chitons from the tropical western Pacific Ocean. *Zoöl. Meded., Leiden*, 59 (25) : 299-320, fig. 1-50.
- KILBURN, R. N., & P. BOUCHET, 1988. — The genus *Amalda* in New Caledonia (Mollusca, Gastropoda, Olividae, Ancillinae). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 10, sect. A (2) : 277-300, fig. 1-58.
- KROENKE, L. W., 1984. — Cenozoic tectonic development of the southwest Pacific. *Technical Bulletin n° 6 CCOP/SOPAC*, 126 p.
- KROENKE, L. W., C. JOUANNIC, & P. WOODWARD, 1983. — *Bathymetry of the South-west Pacific. Chart 1 of the Geophysical Atlas of the South-west Pacific. Scale 1 : 6, 442, 182 à 0°. Mercator projection. 2 sheets. CCOP/SOPAC.*
- LÉVI, C., 1986. — BIOCA. Compte rendu de la campagne effectuée à bord du N. O. « Jean CHARCO » du 9 août au 10 septembre 1985. *Rapp. IFREMER PIROCEAN CNRS*, 40 p.
- LÉVI, C., & P. LÉVI, 1979. — *Lepidosphaera*, nouveau genre de Démonspores à spicules en écailles. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 103, 1978 (1979) : 443-448, fig. 1-5.
- LÉVI, C., & P. LÉVI, 1982. — Spongiaires Hexactinellides du Pacifique sud-ouest (Nouvelle-Calédonie). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 4, sect. A (3-4) : 288-317, fig. 1-8, pl. 1-9.
- LÉVI, C., & P. LÉVI, 1983. — Éponges Tetractinellides et Lithistides bathyales de Nouvelle-Calédonie. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 5, sect. A (1) : 101-168, fig. 1-29, pl. 1-13.
- LÉVI, C., & P. LÉVI, 1984. — Démonspores bathyales récoltées par le N. O. « VAUBAN » au sud de la Nouvelle-Calédonie. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 5, sect. A (4), 1983 (1984) : 931-997, fig. 1-38, pl. 1-8.
- MILLAR, R. H., 1975. — Ascidiens of the Indo-West Pacific region in the zoological Museum Copenhagen (Tunicata, Ascidiacea). *Steenstrupia*, 3 (20) : 205-336, fig. 1-108.
- MISSÈGUE, F., & J. Y. COLLOT, 1987. — Étude géophysique du plateau des Chesterfield (Pacifique sud-ouest) ; résultats préliminaires de la campagne ZOE 200 du N. O. « CORIOLIS ». *C. r. hebdom. Séanc. Acad. Sci., Paris*, (II), 304 (7) : 279-283, fig. 1-4.
- MONOD, Th., 1973. — Sur quelques crustacés néo-calédoniens de profondeur. *Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.*, 11 (2) : 117-131, fig. 1-55.
- MOOLENBEEK, R. G., 1986. — Studies on Conidae (Mollusca, Gastropoda), 6 — Conidae of the Chesterfield islands, with description of *Conus luciae* nova species. *Bull. Zool. Mus. Amsterdam*, 10, (25) : 205-214, fig. 1-6.
- NAKAZAWA, K., & J. M. DICKINS, 1985. — *The TETHYS, Her Paleogeography and Paleobiogeography from Paleozoic to Mesozoic*. Tokai University Press. Tokyo, 317 p.
- PONDER, W. F., 1983. — Xenophoridae of the world. *Mem. Aust. Mus.*, 17 : 1-126, fig. 1-42.
- POUTIERS, J. M., 1982. — *Euciroa trapeza*, espèce nouvelle de Bivalves Verticordiidae de Nouvelle-Calédonie. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 4, sect. A (3) : 331-335, fig. 1-2.
- RICHARD, G., 1983. — Two new species of *Conus* from New-Caledonia : *Conus boucheti* sp. nov. and *Conus kanakinus* sp. nov. *J. Malac. Soc. Aust.*, 6 (1-2) : 53-58, fig. 1-9.
- RICHER DE FORGES, B., 1986. — La campagne MUSORSTOM 4 en Nouvelle-Calédonie. Mission du N. O. « VAUBAN ». Septembre-octobre 1985. *Rapp. scient. et techn.*, (38), ORSTOM/Nouméa : 1-31, fig. 1-5.
- RICHER DE FORGES, B., 1986. — Découvertes d'un « fossile vivant » en Nouvelle-Calédonie. *ORSTOM-ACTUALITÉS*, (16) : 14-15, 1 photogr.
- RICHER DE FORGES, B., 1987. — La faune de profondeur en Nouvelle-Calédonie. *ORSTOM-ACTUALITÉS*, (19) : 7-10, photogr. 1-6.
- RICHER DE FORGES, B., 1988. — Le navire océanographique « VAUBAN ». *Rossiniana*, (38) : 5-6, photogr. 1-5.
- RICHER DE FORGES, B., & G. BARGIBANT, 1985. — Le lagon nord de la Nouvelle-Calédonie et les atolls de Huon et Surprise. *Rapp. scient. et techn.*, (37), ORSTOM/Nouméa : 1-23, fig. 1-5.
- RICHER DE FORGES, B., & J. C. ESTIVAL, 1985. — Xenophoridae de Nouvelle-Calédonie et des îles Chesterfield. *Rossiniana*, (28) : 19-22, photogr. 1-12.
- RICHER DE FORGES, B., & J. C. ESTIVAL, 1986. — Les Conidae récoltés par dragages dans les eaux néo-calédoniennes. *Rossiniana*, (32) : 14-18, fig. 1-2, photogr. 1-7.
- RICHER DE FORGES, B., R. GRANDPERRIN, & P. LABOUTE, 1987. — La campagne CHALCAL 2 sur les guyots de la ride de Norfolk (N. O. « CORIOLIS » 26 octobre-1^{er} novembre 1986). *Rapp. scient. et techn.*, (42), ORSTOM/Nouméa : 1-41, fig. 1-5, 1 photogr.
- RICHER DE FORGES, B., & D. GUINOT, 1988. — Description des trois espèces de *Cyrtomaia* Miers, 1886 de Nouvelle-Calédonie et des îles Chesterfield (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, (4), 10, sect. A (1) : 39-55, fig. 1-4, pl. 1-2.

- RICHER DE FORGES, B., P. LABOUTE, & J. L. MENOU, 1986. — La campagne MUSORSTOM 5 aux îles Chesterfield ; N. O. 'CORIOLIS', 5-24 octobre 1986. *Rapp. scient. et techn.*, (41), ORSTOM/Nouméa : 1-31, fig. 1-5.
- RICHER DE FORGES, B., & R. PLANET, 1984. — Résultats préliminaires de la campagne CHALCAL à bord du N. O. 'CORIOLIS' (12-13 juillet 1984). *Rapp. scient. et techn.*, (32), ORSTOM/Nouméa : 1-34, fig. 1-2, pl. 1-2.
- RIVATON, J., 1989. — Première observations sur la faune ichtyologique des îles Chesterfield (Mer du Corail). *Cybiu*, 13 (2) : 138-164, 2 pl.
- RODEN, C. I., 1986. — Aspects of oceanic flow and thermohaline structure in the vicinity of Seamounts. In : UCHIDA, R. N., S. HAYASHI, and G. W. BOEHLERT, 1986, Environment and Resources of Seamounts in the north Pacific. *NOAA techn. Rep. NMFS*, (43) : 3-12, fig. 1-12.
- ROUGERIE, F., & B. WAUTHY, 1986. — Le concept d'endowpelling dans le fonctionnement des atolls oasis. *Oceanologica Acta*, 9 (2) : 133-148, fig. 1-8.
- ROUX, M., 1988. — Les lys de mer témoins de l'Évolution. *Pour la Science*, avril 1988 (126) : 78-88, fig. 1-7.
- SERET, B., 1987. — Note sur une faune à *Procarcharodon megalodon* (Agassiz, 1835) en Nouvelle-Calédonie (Pisces, Chondrichthyes, Lamnidae). *Cybiu*, 11 (4) : 389-394, fig. 1-6.
- SMITH, A. G., & J. C. BRIDEN, 1977. — *Mesozoic and Cenozoic paleocontinental maps*, Cambridge Earth Sci. Ser., Cambridge univ. Press : 3-63.
- STEVENS, G. R., 1980. — *New Zealand adrift. The theory of continental drift in a New Zealand setting*. Ed. A. H. et A. W. Reed Ltd., 442 p., 345 fig., 8 pl.
- TAISNE, B., 1965. — Organisation et hydrographie. *Expéd. fr. sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie*. Ed. Singer-Polignac, Paris, 1 : 5-135.
- VACELET, J., 1977. — Une nouvelle relique du Secondaire : un représentant actuel des Éponges fossiles Sphinctozoaires. *C. r. Séanc. heb. Acad. Sci., Paris*, (III), 285 : 509-511.
- VACELET, J., 1978. — Description et affinités d'une éponge Sphinctozoaire actuelle. *Colloques internationaux du C.N.R.S.*, (291) : 483-493, fig. 1-20.
- YAMANAKA, H., 1986. — Oceanographic Studies of Seamounts. In : UCHIDA, R. N., S. HAYASHI & G. W. BOEHLERT, 1986, Environment and Resources of Seamounts in the north Pacific. *NOAA techn. Rep. NMFS*, (43) : 13-17.
- ZIBROWIUS, H., 1981. — Associations of *Hydrocorallia stylasterina* with Gall-inhabiting Copepoda Siphonostomatoidea from the south-west pacific. Part I. On the Stylasterine hosts, including two new species. *Stylaster papuensis* and *Cryptothelia cryptotrema*. *Bijdr. Dierk.*, 51 (2) : 268-286, pl. 1-5.
- ZIBROWIUS, H., & M. J. GRYGIER, 1985. — Diversity and range of Scleratinian coral hosts of Ascothoracida (Crustacea : Maxillopoda). *Annls Inst. océanogr., Monaco*, 61 (2) : 115-138, fig. 1-51.

ANNEXES

ANNEXE 1 — Liste des engins utilisés
au cours des campagnes bathyales

DC : Drague Charcot
 DW : Drague Waren
 DE : Drague épibenthique
 DS : Drague épibenthique Sanders
 CP : Chalut à perche
 CC : Chalut à panneaux (crevettes)
 CH : Chalut à panneaux (poissons)
 CA : Casiers
 V : Palangre à vivaneaux
 P : Plongée sous-marine
 HY : Station hydrologique
 KK : Carottier Küllenberg
 KG : Carottier Usnel grande surface

APPENDICES

APPENDIX 1 — List of gears used
in the course of the deep-sea cruises

DC : Charcot Dredge
 DW : Waren Dredge
 DE : Epibenthic Sledge
 DS : Sanders epibenthic Sledge
 CP : Beam Trawl
 CC : Otter Trawl (shrimps)
 CH : Otter Trawl (fishes)
 CA : Traps
 V : Red Snapper Longline
 P : Scuba-Diving
 HY : Hydrological Station
 KK : Küllenberg Corer
 KG : Usnel Box-Corer

ANNEXE 2 — Liste des stations des campagnes bathyales en Nouvelle-Calédonie

Remarques :

— La numérotation des opérations des campagnes CHALCAL 1 et 2 est faite par type d'engin, alors que celle des autres campagnes est chronologique.

— La numérotation des campagnes MUSORSTOM 4, 5 et 6 est le prolongement de MUSORSTOM 3 qui a eu lieu aux îles Philippines du 24/4 au 2/6/85.

— Pour toutes les campagnes à l'exception de BIOCAL, les heures et les positions sont celles de début d'opération. Pour BIOCAL, les heures et les positions de début et de fin d'opération sont données. Toutes les heures sont en heure locale.

— Pour citer les références aux stations, il faut indiquer :

- le nom de la campagne et son numéro ;
- le numéro de la station avec le code de l'engin de prélèvement ;
- coordonnées, profondeur, date.

Exemple : MUSORSTOM 5, stn CP 269, 24° 47.00' S, 159°37.30' E, 270-250 m, 9/10/86.

APPENDIX 2 — List of stations of the deep-sea cruises in New Caledonia

Remarks :

a) Numbers are allocated to the operations in the CHALCAL 1 and 2 cruises according to the types of gear used, albeit chronologically as far as the other cruises go.

b) The numbering of MUSORSTOM 4 to 6 is the continuation of MUSORSTOM 3 that took place in the Philippines Islands from May 24th, to June 2nd, 1985.

c) For all the cruises except BIOCAL, the times and positions given are those corresponding to the beginning of the operation. As far as BIOCAL is concerned, the times and positions given are those of the beginning and of the end of the operations. All the times are in local time.

d) To quote the references to the stations, it is necessary to mention :

- the name of the cruise and its number ;
- the number of the station together with the code of the gear used ;
- the coordinates, depth and date.

Example : MUSORSTOM 5, stn CP 269, 24° 47.00' S, 159°37.30' E, 270-250 m, 9/10/86.

DRAGAGES DU N.O « VAUBAN » 1978-1979

La numérotation des stations à bord a malheureusement été faite sans esprit de continuité, en repartant à 1 pour chacune des quatre séries d'opérations ; une renumérotation en continu de toutes les opérations a été effectuée *a posteriori*. Des étiquettes avec l'un ou l'autre des systèmes de numérotation pouvant exister, nous donnons ci-dessous la double numérotation : bord et numérotation consécutive.

Unfortunately station numbers starting each time with 1 were allocated for every of the four different sets of hauls ; subsequently all stations were renumbered in a single series. Because there may exist labels with one or the other system of station numbers, we give below both numbers : station number given on board, consecutive station number allocated *a posteriori*.

N° Station		Profondeur	Latitude S	Longitude E
Numérotation consécutive	Numérotation bord	(m)		
Du 23 au 28 mai 1978				
1	drague 1	480-500	22°15'	167°18'
2	drague 2	425-430	22°17'	167°14'
3	drague 3	390	22°17'	167°12'
4	drague 4	400	22°17'	167°13'
5	drague 5	290-310	22°19'	167°11'
6	drague 6			nul
7	drague 7	300-315	22°19'	167°11'
8	drague 8	220-230	22°19'	167°10'
9	drague 9	175-200	22°20'	167°10'
10	drague 10	80	22°17'	167°05'
11	drague 11	585-640	22°17'	167°19'
12	drague 12	585-600	22°15'	167°19'
13	drague 13	510-525	22°16'	167°18'
14	drague 14	465-495	22°16'	167°17'
Du 10 au 15 avril 1978				
15	drague 1	390-395	22°49'	167°12'
16	drague 2	390-400	22°46'	167°12'
17	chalut 1	410-415	22°47'	167°13'
18	chalut 2	400-405	22°45'	167°14'
19	chalut 2 bis	395-405	22°45'	167°14'
20	chalut 3	400-410	22°46'	167°14'
21	chalut 4	565-570	22°54'	167°18'
22	drague 5	540-545	22°59'	167°17'
23	drague 6	480-505	22°50'	167°16'
24	drague 7	355-360	22°48'	167°09'
25	drague 8	320-325	22°45'	167°06'
26	drague 9			nul
27	drague 10	380-395	22°45'	167°09'
28	chalut 11	390-395	22°48'	167°12'
29	chalut 12	360-365	22°47'	167°10'
30	drague 13	170-190	22°39'	167°07'
Du 5 au 7 juin 1979				
31	drague 1	450-550	22°33'	166°25'
32	drague 2	430-500	22°32'	166°25'
33	drague 3	290-350	22°33'	166°25'
34	drague 4	350-420	22°32'	166°26'
35	drague 5	250-375	22°32'	166°26'
36	drague 6	150-250	22°32'	166°26'
37	drague 7	175-250	22°32'	166°26'
38	drague 8	?	22°29'	166°22'
39	drague 9	375-550	22°29'	166°23'
40	drague 10	250-350	22°30'	166°24'
Les 26 et 28 septembre 1979				
41	drague 1	260-280	22°10'	167°05'
42	drague 2	230-260	22°08'	167°04'
43	drague 3	350-355	22°10'	167°08'
44	drague 4	375-380	22°09'	167°11'

CAMPAGNE CHALCAL 1
N.O. « CORIOLIS », 12/7/1984-30/7/1984

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DC 1	13/7/84	14.55	48	21°15'04	162°15'41
DC 2	—	15.35	80-120	21°14'41	162°16'27
V 1	—	13.40	185-305	21°14'01	162°15'50
DC 3	—	18.05	120-150	21°14'00	162°16'40
V 2	14/7/84	8.25	385-410	21°03'00	161°49'00
DC 4	—	9.30	230	21°00'50	161°49'00
P 1	—	10.35	35	21°01'10	168°48'50
DC 5	—	14.50	400	20°57'98	161°45'36
DC 6	—	15.50	45	20°57'00	161°43'00
DC 7	—	17.30	62	20°50'86	161°36'99
DC 8	15/7/84	8.50	40	20°47'30	161°01'40
DC 9	—	9.35	75	20°44'50	161°02'00
CP 1	—	11.05	70	20°45'80	161°02'50
DC 10	—	13.45	87	20°36'09	161°05'82
CP 2	—	14.15	88	20°31'50	161°06'45
DC 11	—	15.05	83	20°31'52	161°06'60
CP 3	—	16.08	80	20°30'83	161°05'21
DC 12	—	17.02	80	20°31'33	161°06'51
V 3	16/7/84	9.30	330-360	19°33'00	158°38'30
DC 13	—	10.10	390	19°33'60	158°38'70
CP 4	—	11.10	350-370	19°33'90	158°37'90
DC 14	—	15.21	246	19°26'90	158°35'41
CP 5	—	16.15	290	19°29'10	158°37'63
DC 15	—	17.10	65	19°23'30	158°38'60
DC 16	17/7/84	7.00	67	19°11'90	158°57'00
P 2	—	8.26	31	19°11'80	158°56'50
DC 17	—	10.00	44	19°11'90	158°55'80
DC 18	—	11.20	60	19°07'80	158°48'10
DC 19	—	12.46	60	19°06'73	158°41'75
DC 20	—	13.46	67	19°11'60	158°42'10
CP 6	—	14.10	68	19°12'23	158°42'02
DC 21	—	15.40	73	19°18'20	158°43'33
DC 22	—	16.38	68	19°12'00	158°37'00
DC 22 bis	—	16.55	68	19°12'90	158°37'20
DC 23	—	18.00	63	19°12'90	158°36'00
P 3	—	19.00	15	19°10'60	158°37'00
DC 24	18/7/84	7.14	38	19°10'78	158°37'10
DC 25	—	8.22	56	19°08'60	158°31'80
V 4	—	9.54	200-325	19°06'50	158°36'50
P 4	—	10.55	50	19°07'37	158°33'37
DC 26	—	15.35	48	19°10'72	158°34'95
DC 27	—	16.40	67	19°17'15	158°34'05
CP 7	—	17.00	68	19°17'90	158°35'50
P 5	—	20.00	15	19°22'90	158°31'20

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DC 28	19/7/84	7.15	51	19°24'18	158°31'40
DC 29	—	8.25	100	19°30'60	158°31'10
DC 30	—	8.50	150-180	19°31'10	158°30'60
DC 31	—	9.30	230	19°33'30	158°30'30
V 5	—	11.15	345	19°42'00	158°33'70
DC 32	—	13.15	350	19°43'22	158°33'19
CP 8	—	15.05	348	19°43'80	158°35'25
DC 33	—	17.14	205	19°44'80	158°25'80
P 6	—	20.00	42	19°52'10	158°20'10
P 7	20/7/84	20.15	42	19°52'10	158°20'10
DC 34	21/7/84	7.00	37	19°52'10	158°20'10
V 6	—	8.45	270-350	19°48'10	158°15'20
P 8	—	9.30	45	19°46'60	158°15'50
DC 35	—	14.14	210	19°44'84	158°25'83
CP 9	—	14.55	280	19°44'12	158°28'52
DC 36	—	16.25	50	19°45'37	158°32'03
P 9	—	19.30	47	19°53'62	158°46'29
DC 37	22/7/84	7.14	50	19°54'00	158°46'30
DC 38	—	8.15	250	19°59'80	158°45'80
CP 10	—	8.55	225	20°00'20	158°46'60
V 7	—	10.52	300	20°04'28	158°44'30
CP 11	—	14.30	300	20°04'40	158°47'41
DC 39	23/7/84	7.14	40	20°28'90	158°48'70
DC 40	—	7.50	65	20°31'70	158°50'90
DC 41	—	8.45	67	20°34'80	158°47'30
CP 12	—	9.07	67	20°34'30	158°47'40
DC 42	—	10.30	67	20°38'00	158°43'10
DC 43	—	11.25	78	20°41'50	158°38'40
DC 44	—	12.37	79	20°46'03	158°33'73
DC 45	—	13.42	50	20°48'93	158°30'21
DC 46	—	14.28	65	20°52'26	158°33'74
DC 47	—	15.04	70	20°50'85	158°36'03
CP 13	—	15.24	70	20°50'96	158°36'62
DC 48	—	17.36	70	20°46'25	158°41'64
P 10	—	21.15	44	20°58'10	158°34'60
DC 49	24/7/84	7.10	48	20°58'20	158°35'00
DC 50	—	8.22	70	21°04'40	158°40'70
V 8	—	10.05	358	21°12'31	158°37'98
P 11	—	10.55	50	21°10'20	158°40'00
DC 51	—	14.56	55	21°13'21	158°42'50
DC 52	—	16.00	69	21°13'40	158°49'20
CP 14	—	16.15	66	21°13'50	158°50'20
DC 53	—	17.45	60	21°19'50	158°55'30
P 12	—	20.24	36	21°26'30	158°59'48
DC 54	25/7/84	7.10	36-42	21°25'90	158°59'50
DC 55	—	7.40	55	21°23'90	158°59'60
DC 56	—	9.00	60	21°24'40	159°08'80

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
CP 15	—	9.13	60	21°24'90	159°09'30
DC 57	—	10.52	62	21°29'50	159°16'40
DC 58	—	11.38	56	21°34'60	159°18'90
DC 59	—	12.35	56	21°40'36	159°21'29
CP 16	—	13.03	53	21°41'67	159°21'92
DC 60	—	14.28	45	21°48'65	159°27'95
P 13	—	20.20	26	21°52'35	159°27'37
DC 61	26/7/84	7.42	50	21°42'40	159°29'00
DC 62	—	8.20	40	21°46'60	159°30'70
CH 1	—	12.50	54	21°21'49	159°16'61
P 14	—	20.07	27	21°24'60	158°50'30
V 9	27/7/84	8.10	360-380	21°25'60	158°51'70
P 15	—	9.00	50	21°24'80	158°51'20
V 10	—	15.34	398	21°47'37	159°19'37
DC 63	—	21.35	305	22°11'00	159°14'70
DC 64	—	22.25	305	22°11'50	159°15'40
DC 65	—	23.15	305	22°11'50	159°15'40
DC 66	28/7/84	1.00	320	22°26'40	159°19'80
DC 67	—	3.34	277	22°34'80	159°09'40
DC 68	—	7.15	296	22°34'20	159°15'50
CP 17	—	8.40	295	22°34'70	159°15'30
CH 2	—	11.55	330	22°34'41	159°17'39

CAMPAGNE BIOCAL
N.O. « JEAN CHARCOT », 9/8/1985-10/9/1985

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur ¹ (m)	Latitude S	Longitude E
KK 01	11/8/85	11.34	2 316	21°15'64	166°39'31
HY 02	—	13.12	2 300	21°15'48	166°39'36
KG 03	—	15.47	2 300	21°15'12	166°39'48
DS 04	—	18.19	2 340	21°15'88	166°39'38
CP 05	—	18.59		21°16'29	166°40'71
		21.41	2 340	21°16'49	166°43'56
		22.31		21°17'10	166°44'39
KG 06	12/8/85	13.45	700	20°34'99	166°52'67
KK 07	—	15.09	800	20°34'91	166°52'09
DW 08	—	16.40	435	20°34'35	166°53'90
KK 09	—	16.56		20°35'09	166°54'05
		18.51	550	20°34'83	166°52'96
		20.22	665	20°35'42	166°52'74
HY 10	—				
HY 11	—	20.59	650	20°35'38	166°52'63

1. Les profondeurs en italiques sont approximatives.
Depths in italics are approximate.

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur ¹ (m)	Latitude S	Longitude E
KG 12	13/8/85	13.42	3 716	20°17'41	167°17'07
CP 13	—	17.12	3 690	20°18'53	167°17'65
		18.27	3 740	20°19'67	167°18'58
DS 14	—	22.03	3 680	20°18'09	167°17'70
			3 700	20°18'62	167°18'31
KK 15	14/8/85	2.43	3 720	20°17'87	167°17'28
KG 16	—	7.46	3 680	20°33'73	167°21'86
CP 17	—	11.10	3 680	20°34'54	167°24'68
		12.20		20°35'62	167°25'46
KK 18	—	18.06	3 650	20°33'34	167°22'41
KG 19	15/8/85	10.26	2 827	20°34'83	167°12'96
		10.41	2 900	20°34'81	167°12'92
KK 20	—	19.41	1 974	21°04'79	166°54'65
KK 21	27/8/85	12.15	2 080	22°45'97	166°19'71
KG 22	28/8/85	1.42	2 050	22°46'44	166°19'93
		3.06		22°46'60	166°19'53
CP 23	—	6.23	2 040	22°45'84	166°20'33
		7.31		22°46'47	166°19'44
KG 24	—	11.36	1 550	22°39'60	166°27'33
KK 25	—	15.15	1 607	22°39'45	166°27'39
CP 26	—	18.04	1 618	22°39'66	166°27'41
			1 740	22°39'88	166°26'37
CP 27	—	23.14	1 850	22°05'52	166°26'41
	29/8/85	00.18	1 900	23°06'69	166°25'90
KG 28	—	2.32	1 750	23°05'47	166°27'27
CP 29	—	5.34	1 100	23°07'51	166°40'15
		6.43		23°08'70	166°39'70
CP 30	—	8.20		23°08'44	166°40'83
		9.27	1 140	23°09'65	166°40'85
CP 31	—	11.53	850	23°07'26	166°50'45
		12.55		23°08'70	166°51'55
CP 32	—	14.56	825	23°06'98	166°51'20
		16.05		23°08'40	166°51'73
DW 33	—	19.18	675	23°09'71	167°10'27
		19.43	680	23°10'80	167°10'45
CP 34	—	21.06	710	23°11'88	167°11'30
		21.25	700	23°12'44	167°11'87
Pas de station 35					
DW 36	—	23.26	650	23°08'64	167°10'99
		23.50	680	23°08'90	167°11'29
DW 37	30/8/85	1.43	350	22°59'99	167°15'65
		2.10		23°00'07	167°16'34
DW 38	—	3.02	360	22°59'74	167°15'31
		3.30		22°59'94	167°15'42
DW 39	—	6.29	650	22°55'06	167°22'84
		6.57		22°55'25	167°23'12

1. Les profondeurs en italiques sont approximatives.
Depths in italics are approximate.

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur ¹ (m)	Latitude S	Longitude E
CP 40	—	7.19	650	22°55'32	167°23'30
		8.02		22°55'95	167°24'76
DW 41	—	10.49	380	22°45'13	167°11'74
		11.01	410	22°45'12	167°11'98
CP 42	—	12.21	380	22°45'14	167°12'12
		13.20		22°46'09	167°13'80
DW 43	—	14.19	400	22°46'21	167°14'50
		14.30		22°46'22	167°14'50
DW 44	—	15.33	440	22°47'30	167°14'30
		15.43	450	22°47'35	167°14'50
CP 45	—	16.53	430	22°47'34	167°14'80
		18.04	465	22°47'87	167°15'94
DW 46	—	19.52	570	22°53'05	167°17'08
		20.05	610	22°53'27	167°17'41
CP 47	—	21.18	550	22°53'04	167°16'77
		21.45		22°53'10	167°16'82
DW 48	31/8/85	14.00	775	23°00'43	167°28'76
		14.17		23°00'43	167°29'11
DW 49	—	16.02	830	23°02'64	167°31'02
		16.33	825	23°02'94	167°32'54
DW 50	—	19.35	240	23°06'50	167°53'74
		19.51	260	23°06'62	167°54'28
DW 51	—	21.50	700	23°05'27	167°44'95
		22.06	680	23°05'43	167°45'35
CP 52	—	23.16	600	23°05'79	167°46'54
		23.44	540	23°06'18	167°47'07
DW 53	1/9/85	2.47	1 005	23°09'80	167°42'55
		2.55	975	23°09'47	167°42'90
CP 54	—	4.48	1 000	23°10'30	167°42'98
		5.20	950	23°10'08	167°43'54
CP 55	—	8.51	1 175	23°19'76	167°30'46
		9.49	1 160	23°20'63	167°29'63
DW 56	—	13.29	705	23°34'95	167°11'88
		13.57	695	23°35'53	167°11'72
CP 57	—	18.06	1 490	23°43'26	166°58'06
		19.20	1 620	23°44'51	166°54'94
CP 58	—	23.04	2 660	23°56'52	166°40'55
	2/9/85	00.00	2 750	23°55'86	166°41'71
DS 59	—	3.12	2 650	23°56'21	166°41'10
		4.10	2 650	23°55'84	166°41'14
CP 60	—	9.00	1 530	24°01'45	167°08'43
		9.57	1 480	23°58'87	167°07'72
CP 61	—	14.12	1 070	24°11'67	167°31'37
		15.00		24°10'67	167°33'65

1. Les profondeurs en italiques sont approximatives.
Depths in italics are approximate.

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur ¹ (m)	Latitude S	Longitude E
CP 62	—	18.14	1 395	24°19'06	167°48'65
		19.25	1 410	24°19'35	167°49'43
CP 63	—	23.50	2 160	24°28'69	168°07'72
	3/9/85	1.17		24°26'97	168°08'17
DW 64	—	5.06	250	24°47'93	168°09'12
		5.20		24°47'78	168°09'25
DW 65	—	6.15	275	24°47'90	168°09'09
		6.30	245	24°47'53	168°08'90
DW 66	—	9.05	515	24°55'43	168°21'67
		9.30	505	24°54'84	168°21'99
CP 67	—	10.28	500	24°55'44	168°21'55
		11.25	510	24°54'17	168°21'97
CP 68	—	18.11	1 430	24°00'37	168°07'03
		19.24	1 470	24°01'38	168°06'57
CP 69	—	22.10	1 225	23°51'38	167°58'68
		23.07	1 220	23°52'21	167°57'82
DW 70	4/9/85	3.03	965	23°24'70	167°53'65
		3.15		23°25'65	167°52'70
KG 71	—	12.01	2 099	22°04'85	167°32'70
CP 72	—	14.16	2 100	22°09'02	167°33'18
		15.24	2 110	22°10'65	167°33'78
KG 73	—	17.38	1 285	22°12'95	167°29'14
		18.47	1 306	22°13'40	167°29'30
CP 74	—	20.41	1 300	22°14'06	167°29'01
		21.14	1 475	22°14'95	167°29'17
CP 75	—	23.15	825	22°18'65	167°23'30
	5/9/85	00.11	860	22°20'42	167°23'41
KG 76	—	1.25	880	22°21'09	167°23'00
		2.12		22°21'49	167°22'81
DW 77	—	3.58	440	22°15'32	167°15'40
		4.14	440	22°15'65	167°15'49
CP 78	—	5.00	445	22°16'25	167°15'53
		6.04	450	22°16'28	167°14'86
DW 79	—	16.25	1 380	20°39'98	166°51'59
		16.40	1 320	20°40'13	166°51'72
DW 80	—	19.22	900	20°31'69	166°48'35
		16.46	980	20°31'86	166°48'59
DW 81	—	21.42	430	20°29'31	166°46'56
		21.53	470	20°29'49	166°46'68
DW 82	6/9/85	00.05	440	20°30'65	166°50'30
		00.20	460	20°30'88	166°50'36
DW 83	—	1.52	460	20°35'07	166°53'99
		2.03	460	20°35'25	166°54'03
CP 84	—	4.03	210	20°43'49	167°00'27
		4.30	150	20°42'94	167°01'50

1. Les profondeurs en italiques sont approximatives.
Depths in italics are approximate.

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur ¹ (m)	Latitude S	Longitude E
KG 85	—	7.48	1 639	20°59'24	167°00'18
KG 86	—	9.32	1 860	20°00'99	166°67'75
KK 87	—	11.32	1 860	21°00'88	166°57'91
KK 88	—	13.52	2 055	21°02'83	166°56'31
KG 89	—	15.47	2 070	21°02'92	166°56'29
KG 90	—	18.18	2 236	21°07'86	166°48'40
KK 91	—	21.12	2 244	21°09'58	166°47'79
KG 92	7/9/85	1.38	2 320	21°14'20	166°40'76
KK 93	—	3.52	2 309	21°14'60	166°41'83
KK 94	—	7.42	2 330	21°22'04	166°32'90
KG 95	—	12.20	2 365	21°22'23	166°33'01
KG 96	—	14.44	2 377	21°23'10	166°29'65
KK 97	—	17.10	2 357	21°23'31	166°29'52
DS 98	—	19.39	2 365	21°24'10	166°29'76
		20.16	2 470	21°24'60	166°30'16
KG 99	—	23.16	2 300	21°24'90	166°25'98
KK 100	8/9/85	1.35	2 325	21°25'25	166°25'95
		3.50	2 330	21°25'00	166°25'83
KG 101	—	5.54	1 790	21°26'51	166°24'43
KG 102	—	8.09	1 810	21°27'58	166°25'90
KG 103	—	10.10	630	21°29'15	166°19'97
DW 104	—	11.20	450	21°30'62	166°21'26
		11.39	375	21°30'95	166°21'55
CP 105	—	13.08	335	21°30'71	166°21'72
		13.30	330	21°31'19	166°22'20
DW 106	—	15.42	650	21°35'82	166°29'26
		15.54	625	21°36'01	166°29'38
KK 107	—	18.49	2 330	21°24'79	166°29'09
CP 108	9/9/85	2.38	335	22°02'55	167°05'68
		3.13	335	22°02'73	167°06'05
CP 109	—	6.05	495	22°10'03	167°15'22
		6.47	515	22°11'55	167°15'90
CP 110	—	9.41	275	22°12'38	167°06'43
		10.35	320	22°13'31	167°09'93

1. Les profondeurs en italiques sont approximatives.
 Depths in italics are approximate.

CAMPAGNE MUSORSTOM 4
N.O. « VAUBAN », 12/9/1985-5/10/1985

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
CC 146	13/9/85	13.12	34	19°53'40	163°47'10
CC 147	—	16.45	46	19°35'00	163°39'60
CP 148	14/9/85	7.46	59	19°23'40	163°31'90
DW 149	—	11.20	165	19°07'60	163°22'70
DW 150	—	11.55	110	19°07'50	163°22'10
DW 151	—	13.30	200	19°07'00	163°22'00
CP 152	—	14.14	228	19°04'70	163°21'60
CP 153	—	15.34	235	19°04'20	163°21'20
CP 154	—	16.58	275	19°02'60	163°17'80
CP 155	15/9/85	7.32	500-570	18°52'80	163°19'50
DW 156	—	9.44	530	18°54'00	163°18'80
CP 157	—	11.02	575	18°52'50	163°16'90
CP 158	—	12.35	620	18°49'30	163°15'00
DW 159	—	14.04	600	18°45'90	163°15'60
DW 160	—	15.18	675	18°42'40	163°13'00
DW 161	—	17.00	565	18°38'80	163°10'60
DW 162	16/9/85	6.47	535	18°35'00	163°10'30
DW 163	—	7.47	350	18°33'80	163°11'50
DW 164	—	8.57	250	18°33'20	163°13'00
DW 165	—	10.00	460	18°30'00	163°14'50
DC 166	—	13.58	395	18°32'80	163°08'20
CP 167	—	15.18	575	18°35'80	163°06'40
DC 168	—	18.20	720	18°48'20	163°10'80
CP 169	17/9/85	6.55	600	18°54'03	163°11'20
CP 170	—	8.23	485	18°57'00	163°12'60
CP 171	—	9.23	435	18°57'80	163°14'00
CP 172	—	10.38	275-330	19°01'20	163°16'00
CC 173	—	13.05	250-290	19°02'50	163°18'80
CC 174	—	14.20	385	19°00'30	163°18'50
CC 175	—	15.47	370	18°59'30	163°17'50
CC 176	—	17.25	420-490	18°57'60	163°14'80
CC 177	18/9/85	7.10	540-600	18°54'60	163°10'00
CP 178	—	9.18	520	18°56'30	163°12'90
CP 179	—	10.17	480	18°56'60	163°13'70
CP 180	—	11.32	450	18°56'80	163°17'70
DW 181	—	13.38	355	18°57'20	163°22'40
DW 182	—	14.30	310	18°59'30	163°24'00
DW 183	—	15.20	280	19°01'80	163°25'80
DW 184	—	16.10	260	19°04'00	163°27'50
DW 185	—	17.00	235	19°06'20	163°29'50
DW 186	19/9/85	6.15	205	19°07'20	163°29'70
DW 187	—	6.55	65-120	19°08'30	163°29'30
DW 188	—	7.45	190	19°08'20	163°29'20

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
CP 189	—	8.22	215	19°07'50	163°29'00
CP 190	—	9.37	215	19°06'30	163°29'50
CP 191	—	10.38	255	19°02'40	163°28'30
CP 192	—	12.33	320	18°59'30	163°25'00
CP 193	—	13.37	430	18°56'30	163°23'20
CP 194	—	15.38	550	18°52'80	163°21'70
CP 195	—	17.08	470	18°54'80	163°22'20
DW 196	20/9/85	6.56	460	18°55'00	163°23'70
DW 197	—	8.00	560	18°51'30	163°21'00
CP 198	—	9.25	590	18°49'40	163°18'80
CP 199	—	11.15	600	18°50'00	163°14'50
CP 200	—	13.30	545	18°53'80	163°14'10
CC 201	—	15.02	500	18°55'80	163°13'80
CC 202	—	17.02	580	18°58'00	163°10'50
DW 203	27/9/85	15.42	105-110	22°35'80	167°04'80
DW 204	—	16.10	120	22°37'00	167°05'70
DW 205	—	16.40	160	22°38'50	167°06'80
CA 206	—	17.25	225	22°39'00	167°07'40
DW 207	28/9/85	6.40	220-235	22°39'00	167°07'40
DW 208	—	7.15	275-280	22°40'20	167°08'10
DW 209	—	7.55	310-315	22°41'80	167°09'10
DW 210	—	9.05	340-345	22°43'70	167°09'30
DW 211	—	9.53	370	22°46'00	167°09'80
DW 212	—	10.37	375-380	22°47'40	167°10'50
CP 213	—	13.10	405-430	22°51'30	167°12'00
CP 214	—	14.45	425-440	22°53'80	167°13'90
CP 215	—	17.00	485-520	22°55'70	167°17'00
CP 216	29/9/85	7.20	490-515	22°59'50	167°22'00
CP 217	—	10.15	850	22°03'60	167°27'00
DW 218	—	13.20	880	23°04'00	167°29'50
DW 219	—	14.45	760	23°02'50	167°33'00
DW 220	—	16.05	505-550	22°58'50	167°38'30
DW 221	—	17.24	535-560	22°58'60	167°36'80
DW 222	30/9/85	6.35	410-440	22°57'60	167°33'00
DW 223	—	7.40	545-560	22°57'00	167°30'00
DW 224	—	8.50	575-595	22°55'20	167°27'00
DW 225	—	9.55	590-600	22°52'50	167°23'50
DW 226	—	12.45	395	22°47'20	167°21'60
DW 227	—	13.43	320	22°46'00	167°20'00
DW 228	—	14.35	420	22°47'00	167°18'20
DW 229	—	16.10	445-460	22°51'60	167°13'50
DW 230	—	17.17	390-420	22°52'50	167°11'80
DW 231	1/10/85	15.05	75	22°33'70	167°10'50
DW 232	—	16.07	77	22°28'80	167°04'70
CA 233	—	18.00	30	22°19'00	167°01'80
DW 234	2/10/85	7.50	350-365	22°15'50	167°08'30
DW 235	—	9.04	405-415	22°13'00	167°12'00

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur ¹ (m)	Latitude S	Longitude E
CP 236	—	10.15	495-550	22°11'30	167°15'00
CP 237	—	11.40	630	22°12'00	167°16'50
CP 238	—	13.52	500-510	22°13'00	167°14'00
CP 239	—	15.13	470-475	22°14'80	167°15'70
CP 240	—	17.22	475-500	22°16'50	167°16'50
CP 241	3/10/85	7.00	470-480	22°09'00	167°12'20
CP 242	—	8.30	500-550	22°05'80	167°10'30
CP 243	—	9.47	435-450	22°02'80	167°07'70
DW 244	—	10.48	435-445	22°02'70	167°08'00
CC 245	—	14.18	415-435	22°07'00	167°11'00
CC 246	—	15.47	410-420	22°08'50	167°11'50
CC 247	4/10/85	6.50	435-460	22°09'00	167°13'30
CC 248	—	9.05	380-385	22°09'50	167°10'00
DE 249	—	13.20	420-435	22°08'00	167°11'50

CAMPAGNE MUSORSTOM 5
N.O. « CORIOLIS », 5/10/1986-24/10/1986

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DW 250	7/10/86	6.18	850	25°02'20	159°59'90
DW 251	—	9.15	1 330	25°06'36	160°01'51
DW 252	—	11.48	300-310	25°08'53	159°55'11
CP 253	—	12.45	295	25°08'70	159°55'26
CP 254	—	14.34	280-290	25°10'07	159°53'07
DW 255	—	16.33	280-295	25°15'40	159°54'80
DW 256	—	17.48	290-300	25°18'00	159°52'70
DW 257	—	19.07	300	25°20'10	159°50'60
DW 258	8/10/86	6.42	300	25°32'80	159°46'10
CP 259	—	8.04	285	25°31'64	159°44'47
DW 260	—	9.44	285	25°28'60	159°44'07
DW 261	—	10.31	300	25°26'58	159°45'88
DW 262	—	11.28	300	25°24'89	159°47'42
DW 263	—	13.37	225-150	25°21'30	159°46'44
DW 264	—	14.21	56	25°19'69	159°44'33
DW 265	—	16.07	190-260	25°21'10	159°45'20
DW 266	—	16.47	240	25°20'20	159°45'70
CP 267	—	18.07	285	25°23'60	159°47'20
CP 268	9/10/86	6.37	280	24°44'70	159°39'20
CP 269	—	7.51	270-250	24°47'00	159°37'30
DW 270	—	9.20	223	24°48'85	159°34'13
CH 271	—	10.40	250-276	24°48'24	159°34'60
DW 272	—	13.39	500-540	24°40'91	159°43'00
DW 273	—	14.47	290	24°43'02	159°43'26
DW 274	—	15.31	285	24°44'83	159°41'00

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
CP 275	—	16.33	285	24°46'60	159°40'30
CP 276	—	17.44	269-258	24°48'90	159°40'90
DW 277	10/10/86	6.27	270	24°10'60	159°34'90
CP 278	—	7.21	265	24°10'80	159°38'10
CP 279	—	9.25	160-270	24°08'72	159°37'76
DW 280	—	10.28	270	24°09'99	159°35'75
DW 281	—	11.02	272	24°10'54	159°34'32
DW 282	—	11.52	226-230	24°11'55	159°32'22
DW 283	—	12.30	280-300	24°11'23	159°31'80
DW 284	—	13.12	225-230	24°09'96	159°33'49
DW 285	—	13.57	245-255	24°09'35	159°34'04
DW 286	—	14.44	150-160	24°09'71	159°33'01
CP 287	—	16.01	270	24°05'40	159°36'30
CP 288	—	17.21	270	24°04'80	159°36'80
CP 289	—	18.58	273	24°01'50	159°38'40
DW 290	11/10/86	6.39	300	23°06'20	159°26'30
DC 291	—	7.39	300	23°07'70	159°28'40
CP 293	—	9.30	280	23°09'35	159°30'80
DW 294	—	10.40	272	23°10'98	159°30'13
DW 295	—	11.32	279	23°12'57	159°32'31
DW 296	—	12.26	178	23°12'61	159°36'27
CC 297	—	13.30	285	23°13'00	159°36'10
DW 298	—	18.20	320	22°44'00	159°22'00
DW 299	—	19.10	360-390	22°47'70	159°23'70
DW 300	—	20.01	450	22°48'27	159°23'94
DW 301	12/10/86	6.30	487-610	22°06'90	159°24'60
DW 302	—	7.45	345-360	22°10'00	159°23'30
DW 303	—	8.54	332	22°11'93	159°23'17
DW 304	—	10.04	385-420	22°10'34	159°25'51
DW 305	—	11.12	430-440	22°09'27	159°24'42
DW 306	—	12.10	375-415	22°07'66	159°21'40
CP 307	—	13.17	350-345	22°11'07	159°24'07
DW 308	—	15.53	450-635	22°09'00	159°23'00
CP 309	—	16.58	340	22°10'20	159°22'80
CP 311	—	18.10	320	22°13'60	159°23'90
CP 312	—	19.18	315-320	22°17'20	159°24'80
DW 313	13/10/86	8.28	780-930	22°24'31	159°32'53
CP 315	—	11.08	330-335	22°25'32	159°27'40
CP 316	—	12.30	330	22°25'13	159°24'00
CP 317	—	13.48	330	22°25'48	159°23'35
CP 318	—	15.10	330	22°26'51	159°21'36
CP 319	—	17.49	320-325	22°24'40	159°16'50
CP 320	—	19.08	315	22°25'40	159°12'60
DC 321	14/10/86	7.02	1 000	21°20'40	158°02'20
DW 322	—	8.10	975	21°19'00	158°00'40
CP 323	—	9.35	970	21°18'52	157°57'62
CP 324	—	12.20	970	21°15'01	157°51'33

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DC 325	—	14.46	970	21°12'30	157°48'75
DC 326	—	16.12	980	21°07'40	157°47'00
CC 327	—	17.38	1 010	21°05'20	157°50'00
DW 328	15/10/86	6.31	355-340	20°22'80	158°43'60
DW 329	—	7.17	320	20°22'90	158°46'60
DW 330	—	8.37	360-365	20°19'80	158°48'42
CP 331	—	9.26	380	20°18'37	158°49'45
CP 332	—	10.28	400	20°17'44	158°48'86
DW 333	—	11.59	410-425	20°16'61	158°49'02
DW 334	—	13.47	315-320	20°06'27	158°47'62
DW 335	—	14.54	315	20°03'24	158°45'35
DW 336	—	16.26	350	19°55'80	158°38'90
DW 337	—	17.33	412-430	19°53'80	158°38'00
DW 338	—	18.36	540-580	19°51'60	158°40'40
DW 339	16/10/86	6.24	380-395	19°53'40	158°37'90
DW 340	—	7.47	675-680	19°48'50	158°40'90
DW 341	—	9.19	630-620	19°45'90	158°43'37
DW 342	—	10.59	660	19°43'50	158°47'72
DW 343	—	12.37	760	19°41'39	158°50'20
DW 344	—	15.18	310	19°38'85	158°34'00
DC 345	—	16.15	305-310	19°39'70	158°32'40
DW 346	17/10/86	13.35	345-252	19°30'77	158°27'07
DW 347	—	14.09	260	19°38'61	158°28'03
DW 348	—	15.05	260	19°36'00	158°31'70
DW 349	—	15.58	275	19°34'45	158°34'48
DW 350	—	16.45	280	19°34'00	158°35'30
CP 351	—	17.30	290-310	19°33'10	158°36'90
CP 352	—	18.40	310-337	19°31'40	158°37'70
DW 353	18/10/86	6.39	290	19°26'50	158°40'40
DW 354	—	8.14	420-450	19°31'06	158°42'56
DW 355	—	9.46	580	19°36'43	158°43'41
DC 357	—	13.35	630	19°37'39	158°45'69
DC 358	—	15.11	680-700	19°38'39	158°47'17
CP 359	—	16.58	700-720	19°39'00	158°49'00
CP 360	—	18.40	770-810	19°36'40	158°49'60
DC 361	19/10/86	6.18	400	19°52'50	158°38'10
DC 362	—	7.21	410	19°52'90	158°40'00
CP 363	—	8.53	700-685	19°47'90	158°44'30
CP 364	—	10.54	675	19°45'30	158°46'50
CC 365	—	12.34	710	19°42'82	158°48'00
CC 366	—	16.00	650	19°45'40	158°45'62
CC 367	—	18.44	855-830	19°36'80	158°53'20
DC 368	20/10/86	6.28	305	19°52'30	158°32'80
DC 369	—	7.53	360	19°53'80	158°37'10
DC 370	—	8.37	340	19°54'17	158°37'47
DC 371	—	10.08	350	19°54'85	158°38'17
DC 372	—	11.05	400	19°52'96	158°38'63

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur ¹ (m)	Latitude S	Longitude E
CP 373	—	12.00	390-380	19°52'92	158°38'66
CP 374	—	13.04	350	19°53'67	158°34'57
DC 375	—	15.19	300	19°52'20	158°29'70
DC 376	—	16.12	280	19°51'10	158°29'80
DC 377	—	17.09	260-270	19°48'60	158°29'10
DC 378	—	18.52	355	19°53'74	158°38'30
DC 379	—	19.39	370-400	19°53'20	158°39'50
DC 380	21/10/86	6.39	555-570	19°37'70	158°43'90
DC 381	—	9.05	620	19°37'52	158°46'57
DC 382	—	10.42	580	19°37'39	158°43'49
CC 383	—	12.55	615-600	19°40'85	158°46'10
CC 384	—	16.10	772-756	19°42'40	158°50'80
DC 385	22/10/86	7.49	745-750	20°53'60	160°49'40
CP 386	—	9.15	770-755	20°56'21	160°51'12
CP 387	—	11.53	650-660	20°53'41	160°52'14
DC 388	—	13.40	500-510	20°45'35	160°53'69
CP 389	—	14.45	500	20°44'95	160°53'67
CC 390	—	18.45	745-825	21°00'90	160°50'30

CAMPAGNE CHALCAL 2
N.O. « CORIOLIS », 26/10/1986-1/11/1986

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DW 69	27/10/86	5.30	260	24°43'70	168°07'90
DW 70	—	6.29	232	24°46'00	168°09'00
CH 3	—	8.12	257	24°47'88	168°09'32
CH 4	—	10.45	253	24°44'31	168°09'94
CP 18	—	13.15	274	24°47'00	168°09'43
CP 19	—	14.27	271	24°42'85	168°09'73
DW 71	—	15.32	230	24°42'26	168°09'52
CP 20	—	16.24	230-300	24°44'60	168°09'30
CH 5	—	18.00	223	24°44'00	168°08'50
DW 72	28/10/86	7.34	527	24°54'50	168°22'30
CP 21	—	8.56	500	24°54'00	168°21'61
CH 6	—	10.42	500	24°52'39	168°21'45
CC 1	—	13.06	500-580	24°54'96	168°21'91
CC 2	—	15.12	500-610	24°55'48	168°21'29
CH 7	—	17.15	494-590	29°55'50	168°21'10
DW 73	29/10/86	7.37	573	29°39'90	168°38'10
CP 22	—	9.00	650-750	24°40'32	168°38'67
CP 23	—	12.05	580	24°38'80	168°38'13
DW 74	—	13.25	650	24°40'36	168°38'38

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur ¹ (m)	Latitude S	Longitude E
DW 75	—	14.44	600	24°39'31	168°39'67
CP 24	—	17.16	570	24°39'20	168°39'30
DW 76	30/10/86	7.18	470	23°40'50	167°45'20
CP 25	—	8.30	418	23°38'60	167°43'12
CC 3	—	10.30	424	23°39'03	167°43'11
CC 4	—	11.50	424	23°38'38	167°43'57
CC 5	—	13.48	434	23°39'19	167°43'75
DW 77	—	15.19	435	23°38'35	167°42'68
DW 78	—	17.10	233-360	23°41'30	167°59'60
DW 79	—	19.03	243	23°40'50	168°00'10
DW 80	31/10/86	6.53	80-160	23°26'70	168°01'80
DW 81	—	8.02	311	23°19'60	168°03'40
CP 26	—	8.47	296	23°18'15	168°03'58
CP 27	—	9.52	289	23°15'29	168°04'55
DW 82	—	10.50	304	23°13'68	168°04'27
CH 8	—	11.56	300	23°13'36	168°02'73
CH 9	—	13.25	300	23°15'64	168°03'06
DW 83	—	17.08	200	23°20'30	168°05'50
DW 84	—	18.35	170	23°23'80	168°07'10

CAMPAGNE BIOGEOCAL
N.O. « CORIOLIS », 7/4/1987-7/5/1987

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
KG 200	7/4/87	13.07	650	22°40'94	166°33'33
KG 201	—	15.26	595	22°40'42	166°32'72
KK 202	—	18.16	599	22°39'83	166°32'30
CB 203	—	21.53	1 830	22°42'44	166°24'80
KK 204	8/4/87	9.42	603	22°40'82	166°31'85
CP 205	—	11.25	1 350-1 380	22°40'61	166°28'01
KK 206	—	14.53	1 100	22°38'58	166°29'06
KG 207	—	17.15	1 350	22°38'31	166°29'36
DW 208	—	20.36	850-770	22°40'75	166°31'48
DW 209	—	23.12	1 299-1 320	22°44'00	166°30'06
KG 210	9/4/87	7.55	1 190	22°44'00	166°30'97
KG 211	—	9.22	975	22°41'80	166°32'53
KK 212	—	11.16	1 150	22°41'74	166°31'92
KK 213	—	13.54	1 245	22°44'20	166°31'34
CP 214	—	16.40	1 665-1 590	22°43'09	166°27'19
CB 215	—	23.07	1 550	22°38'75	166°27'10
CP 216	10/4/87	6.10	2 175-2 250	22°50'67	166°22'75

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
CP 217	—	10.00	2 200-2 310	22°46'85	166°18'80
KG 218	—	18.10	410	22°39'32	166°32'90
KG 219	—	19.05	570	22°38'81	166°33'63
CB 220	—	20.44	1 175	22°30'21	166°27'76
KG 221	11/4/87	7.35	1 915	22°42'36	166°24'06
KG 222	—	10.09	1 675	22°44'62	166°24'93
KK 223	—	11.52	1 670	22°43'92	166°24'80
KK 224	—	14.15	1 800	22°42'13	166°24'46
CP 225	—	16.47	2 200-2 280	22°44'94	166°19'84
KG 226	12/4/87	9.14	600	21°33'38	166°24'49
KG 227	—	9.54	500	21°32'84	166°23'85
KG 228	—	11.10	960	21°31'04	166°24'15
KK 229	—	13.35	960	21°31'15	166°24'51
KK 230	—	15.01	875	21°31'00	166°23'81
KK 231	—	16.25	530	21°32'53	166°23'01
CP 232	—	17.52	760-790	21°33'81	166°27'07
KG 233	13/4/87	6.24	1 040	21°30'87	166°25'08
KG 234	—	7.46	1 410	21°29'33	166°25'44
KK 235	—	10.00	1 440	21°29'65	166°25'31
KK 236	—	12.07	980	21°31'43	166°25'55
KK 237	—	13.27	1 410	21°29'59	166°25'64
CP 238	—	15.24	1 300-1 260	21°27'64	166°23'41
CB 239	—	22.21	1 540	21°29'46	166°25'63
KG 240	14/4/87	6.21	1 520	21°29'15	166°26'59
KG 241	—	7.43	1 950	21°28'02	166°26'26
KG 241 bis	—	10.30	1 990	21°27'48	166°26'29
KK 242	—	13.18	1 980	21°27'40	166°26'26
KK 242 bis	—	15.04	2 010	21°27'12	166°26'50
CP 243	—	17.12	1 820	21°27'35	166°25'76
KK 244	15/4/87	6.41	1 470	21°29'32	166°26'63
KK 245	—	8.59	2 210	21°27'30	166°27'77
KK 246	—	10.19	2 340	21°25'19	166°28'54
KK 247	—	12.19	2 360	21°24'02	166°28'87
KG 248	—	14.11	2 340	21°15'33	166°28'69
KG 249	—	15.45	2 150	21°27'94	166°17'66
CP 250	—	17.31	2 350	21°24'63	166°28'21
KK 251	16/4/87	6.32	2 320	21°06'08	166°29'23
KG 252	—	9.31	320	21°31'35	166°21'61
KG 252 bis	—	10.08	330	21°31'17	166°21'46
KG 252 ter	—	10.31	330	21°31'11	166°21'32
DW 253	—	11.07	310-315	21°31'75	166°28'73
KG 254	17/4/87	6.37	960	20°57'14	166°51'85
KG 255	—	7.58	1 770	21°00'95	166°58'46
KG 256	—	9.19	1 680	21°00'96	167°01'20
KK 257	—	11.18	1 680	21°01'32	167°00'65
KK 258	—	13.05	1 750	21°00'85	166°59'03
KK 259	—	14.38	1 670	21°00'21	167°00'25

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
CP 260	—	16.10	1 820-1 980	21°00'00	167°58'34
KG 261	18/4/87	6.05	1 508	21°02'04	167°02'32
KG 262	—	7.23	1 380	21°02'26	167°02'03
KG 263	—	9.06	1 330	21°02'37	167°02'08
KK 264	—	10.24	1 440	21°01'42	167°01'71
CP 265	—	11.44	1 760-1 870	21°04'09	167°00'40
CP 266	—	15.17	2 100-1 990	21°04'85	166°57'14
KG 267	—	18.21	1 935	21°02'20	166°58'76
KG 268	19/4/87	4.50	1 990	21°03'48	166°57'34
KG 269	—	6.20	1 810	21°02'34	166°58'11
KK 270	—	8.04	1 990	21°03'30	166°57'10
KK 271	—	9.57	1 800	21°00'40	166°57'64
CP 272	20/4/87	6.18	1 615-1 710	21°00'04	166°56'94
CP 273	—	8.48	1 920-2 040	21°01'53	166°57'41
KK 274	—	11.55	1 890	21°01'62	166°59'21
KG 275	—	15.18	1 959	21°05'80	166°53'14
KG 276	—	17.32	2 200	21°13'20	167°00'35
KG 277	—	19.08	2 240	21°17'21	166°56'30
KG 278	21/4/87	7.49	2 250	22°48'38	166°20'22
KK 279	—	9.45	2 265	22°48'70	166°19'59
KK 280	—	12.39	2 020	22°42'35	166°23'91
DW 281	25/4/87	10.31	1 140-1 230	22°40'98	166°30'91
KK 282	26/4/87	6.49	2 340	21°26'32	166°29'44
CP 283	—	10.15	2 375-2 370	21°22'25	166°31'07
KK 284	—	14.49	2 234	21°27'48	166°31'66
KK 285	—	18.13	2 370	21°26'82	166°44'58
CB 286	—	21.30	2 330	21°14'81	166°39'56
KG 287	27/4/87	6.27	1 560	20°43'01	166°52'53
KG 288	—	8.35	840	20°36'33	167°00'53
DW 289	—	11.24	830-840	20°36'35	167°00'31
CP 290	—	13.36	920-760	20°36'91	167°03'34
DW 291	—	17.05	510-520	20°34'47	166°54'33
DW 292	—	19.38	470-465	20°28'23	166°48'45
KG 293	28/4/87	6.48	1 110	20°38'40	167°09'15
KG 294	—	8.26	1 420	20°38'88	167°12'23
KG 295	—	9.40	1 080	20°38'41	167°12'20
KG 295 bis	—	10.21	1 180	20°38'94	167°12'26
DW 296	—	12.56	1 230-1 270	20°38'35	167°10'32
CP 297	—	14.49	1 230-1 240	20°38'64	167°10'77
KK 298	—	17.22	2 760	20°34'57	167°14'90
CB 299	—	21.15	1 285-770	20°38'33	167°12'01
KK 300	29/4/87	7.36	Annulé		
KK 300 bis	—	10.18	2 755	20°34'42	167°14'16
KK 300 ter	—	10.52	2 840	20°34'54	167°14'43
KK 300 IV	—	13.42	2 700	20°34'35	167°13'86
KK 301	30/4/87	6.29	2 780	20°34'55	167°16'03
KK 302	—	8.58	3 060	20°37'79	167°16'92

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
KK 303	—	13.46	2 600	20°38'00	167°15'92
CP 304	—	16.47	3 120-3 250	20°35'28	167°15'28
CB 305	—	22.57	Annulé		
CP 306	1/5/87	4.55	2 960-3 036	20°35'18	167°13'99
DW 307	—	11.22	470-480	20°35'38	166°55'25
DW 308	—	14.35	510-590	20°40'07	166°58'05
KK 309	—	16.18	1 550	20°43'09	166°52'46
KK 310	—	17.47	1 650	20°47'83	166°53'53
KK 311	—	18.52	1 620	20°49'07	166°54'07
CB 312	—	21.29	1 010	20°57'44	167°00'89
DW 313	2/5/87	5.25	1 640-1 600	20°58'95	166°59'04
KK 314	—	8.11	1 750	20°53'72	166°51'91
KG 315	—	9.12	1 730	20°54'32	166°53'71
KG 316	—	10.51	1 660	20°48'33	166°53'29
CP 317	—	12.16	1 630-1 620	20°48'12	166°53'16
KK 318	—	16.24	1 560	20°58'35	166°47'05
KK 319	—	18.27	1 985	21°06'02	166°52'99
CB 320	—	20.45	2 030	21°03'81	166°57'83
CP 321	3/5/87	4.35	2 190-2 205	21°12'0	166°59'85
KK 322	—	7.43	2 180	21°12'33	166°59'85
KK 323	—	9.49	2 235	21°16'60	166°55'98
KK 324	—	12.28	2 300	21°11'62	166°45'17
KG 325	—	14.01	2 300	21°11'66	166°44'99
KG 326	—	15.17	2 290	21°13'08	166°45'72
CP 327	—	16.45	2 290	21°11'57	166°44'21
CB 328	—	20.48	2 300	21°12'21	166°46'33
CP 329	4/5/87	4.30	2 315-2 310	21°09'05	166°40'08
KK 330	—	7.55	2 320	21°07'47	166°38'85
KG 331	—	9.25	2 300	21°07'94	166°39'82
KK 332	—	12.52	2 370	21°13'23	166°25'87
KK 333	5/5/87	9.31	2 370	21°13'13	166°23'55
KG 334	—	11.02	2 370	21°12'37	166°23'53
KG 334 bis	—	12.19	2 370	21°12'30	166°22'97
KK 335	—	13.41	2 370	21°12'41	166°22'12
CP 336	—	15.15	2 370-2 380	21°12'22	166°22'51
CB 337	—	20.11	1 830	21°24'91	166°26'53
KK 338	6/5/87	4.44	2 340	21°26'79	166°31'35
CB 339	—	7.15	2 170	21°27'02	166°23'28
KK 340	—	13.15	2 335	21°27'86	166°45'55
CP 341	—	14.41	2 334	21°29'73	166°47'37
KK 342	—	18.52	2 295	21°43'65	166°58'55

CAMPAGNE MUSORSTOM 6
N.O. « ALIS », 12/2/1989-26/2/1989

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DW 391	13/2/89	6.13	390	20°47'35	167°05'70
DW 392	—	7.02	340	20°47'32	167°04'60
DW 393	—	8.20	420	20°48'29	167°09'54
DW 394	—	9.40	570	20°49'46	167°09'11
DW 395	—	13.02	400	20°47'57	167°05'32
DW 396	—	15.10	1 400	20°48'05	167°00'59
DW 397	—	17.05	380	20°47'35	167°05'17
DW 398	—	17.55	370	20°47'19	167°05'65
DW 399	14/2/89	7.32	282	20°41'80	167°00'20
CP 400	—	8.30	270	20°42'18	167°00'40
CP 401	—	9.43	270	20°42'15	167°00'35
DC 402	—	14.00	520	20°30'27	166°49'28
DC 403	—	16.06	560	20°29'53	166°50'23
DW 404	—	17.05	530	20°29'40	166°41'20
DW 405	—	18.04	520	20°29'75	166°41'00
DW 406	15/2/89	6.26	373	20°40'65	167°06'80
DW 407	—	7.05	360	20°40'70	167°06'60
CP 408	—	8.10	380	20°41'10	167°07'45
CP 409	—	9.20	385	20°41'05	167°07'25
DW 410	—	10.57	490	20°38'05	167°06'65
DW 411	—	12.48	424	20°40'65	167°03'35
DW 412	—	13.47	437	20°40'60	167°03'75
DW 413	—	15.11	463	20°40'10	167°03'50
CP 414	—	16.20	464	20°40'20	167°03'50
CP 415	—	18.10	461	20°40'20	167°03'95
DW 416	16/2/89	7.06	343	20°42'15	166°59'60
DW 417	—	8.42	283	20°41'80	167°03'65
DW 418	—	9.18	283	20°41'75	167°03'35
CP 419	—	10.17	283	20°41'65	167°03'70
DW 420	—	14.06	600	20°29'27	166°43'35
DW 421	—	16.27	245	20°26'27	166°40'17
DW 422	—	17.12	257	20°26'20	166°40'31
DW 423	—	18.14	280	20°25'85	166°40'50
DW 424	17/2/89	6.55	599	20°24'30	166°24'70
DW 425	—	8.19	594	20°24'30	166°24'80
DW 426	—	9.34	610	20°24'60	166°22'90
CP 427	—	11.35	800	20°23'35	166°20'00
DW 428	—	14.11	420	20°23'54	166°12'57
DW 429	—	15.39	352	20°23'29	166°11'15
DW 430	—	17.17	30	20°21'17	166°07'25
DW 431	18/2/89	11.17	21	20°22'25	166°10'00
DW 432	—	11.36	21	20°20'95	166°10'75

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DW 433	—	13.04	24	20°20'24	166°09'04
DW 434	—	13.20	23	20°21'21	166°08'64
DW 435	—	13.54	32	20°20'56	166°07'83
DW 436	—	14.10	33	20°20'27	166°07'49
DW 437	—	14.24	31	20°20'14	166°08'12
CP 438	—	17.55	780	20°23'00	166°20'10
DW 439	19/2/89	7.58	288	20°46'40	167°17'40
DW 440	—	8.49	288	20°48'80	167°17'25
DW 441	—	10.14	80	20°53'76	167°16'86
DW 442	—	10.47	200	20°53'70	167°17'10
DW 443	—	11.22	250	20°53'27	167°17'46
DW 444	—	13.02	300	20°54'32	167°17'82
CP 445	—	13.42	261	20°54'29	167°17'16
DW 446	—	14.19	360	20°54'33	167°18'59
DW 447	—	15.00	460	20°54'90	167°19'87
DW 448	—	16.00	410	20°55'66	167°22'34
DW 449	20/2/89	6.18	300	20°54'40	167°17'75
CA 450	—	7.00	350	20°52'08	167°18'10
DW 451	—	8.27	330	20°59'00	167°24'50
DW 452	—	8.55	300	21°00'30	167°25'50
DW 453	—	9.33	250	21°00'50	167°26'90
CP 454	—	10.11	260	21°00'60	167°26'50
CP 455	—	10.50	260	21°00'65	167°26'08
DW 456	—	11.45	240	21°00'71	167°26'35
DW 457	—	13.15	353	21°00'42	167°28'71
DW 458	—	14.07	400	21°00'93	167°29'96
DW 459	—	15.37	425	21°01'39	167°31'47
DW 460	—	16.28	420	21°01'72	167°31'45
DW 461	21/2/89	6.10	240	21°06'00	167°26'20
DW 462	—	6.30	200	21°05'10	167°26'85
CA 463	—	7.00	428	21°02'20	167°31'45
CP 464	—	7.40	430	21°02'30	167°31'60
CP 465	—	10.11	480	21°03'55	167°32'25
CP 466	—	11.47	540	21°05'25	167°32'20
CP 467	—	13.18	575	21°05'13	167°32'11
DW 468	—	14.45	600	21°05'86	167°32'98
DW 469	—	15.57	630	21°03'64	167°34'67
CC 470	—	17.40	560	21°04'40	167°33'20
DW 471	22/2/89	8.19	460	21°08'00	167°54'10
DW 472	—	8.58	300	21°08'60	167°54'70
DW 473	—	9.45	236	21°08'80	167°55'30
DW 474	—	10.37	260	21°08'80	167°55'50
DW 475	—	11.10	236	21°08'95	167°55'40
DW 476	—	12.18	300	21°09'36	167°56'40
DW 477	—	13.20	550	21°07'98	167°54'69
DW 478	—	14.21	400	21°08'96	167°54'28
DW 479	—	15.23	310	21°09'13	167°54'95

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DW 480	—	15.49	380	21°08'50	167°55'98
CB 481	23/2/89	6.30	300	21°21'85	167°50'30
DW 482	—	7.31	375	21°21'50	167°46'80
DW 483	—	8.58	600	21°19'80	167°47'80
DW 484	—	10.02	520	21°20'80	167°50'05
DW 485	—	12.14	350	21°23'48	167°59'33
DW 486	—	17.08	370	20°21'40	167°47'65
DW 487	—	17.54	500	21°23'30	167°46'40
DW 488	24/2/89	13.55	800	20°49'20	167°06'44
DW 489	—	15.14	700	20°48'37	167°05'86
CP 490	—	16.45	750	20°48'88	167°06'13
CA 491	25/2/89	7.00	250	20°47'90	167°09'67
DW 492	—	8.20	247	20°48'25	167°06'55
DW 493	—	9.30	700	20°48'35	167°05'80

CAMPAGNE SMIB 1
N.O. « VAUBAN », 4/2/1986-14/2/1986

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
CP 1	5/2/86	—	437	22°53'0	167°12'
DW 2	—	—	415	22°51'9	167°13'
DW 3	—	—	420	22°51'5	167°12'5
DW 4	—	—	457	22°49'	167°14'5
DW 5	—	—	425	22°46'	167°16'
DW 6	—	—	300	22°42'5	167°15'5
DW 7	6/2/86	—	500	22°55'5	167°15'9
DW 8	—	—	558	22°56'	168°18'
DW 9	—	—	450	22°55'	167°14'7
DW 10	—	—	410	22°54'	167°12'
DW 11	—	—	405	22°55'7	167°14'
DW 12	—	—	410	22°55'5	167°13'5
DW 13	7/2/86	—	542	22°59'5	167°22'
DW 14	—	—	640	22°58'5	167°22'5
DW 15	—	—	500	22°59'9	167°23'

CAMPAGNE SMIB 2
N.O. « VAUBAN », 16/9/1986-23/9/1986

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DW 1	17/9/86	—	444	22°52'7	167°12'6
DW 2	—	—	448	22°54'9	167°14'2
DW 3	—	—	428	22°56'0	167°14'8
DW 4	—	—	417	22°53'4	167°13'1
DW 5	—	—	410	22°56'3	167°14'4
DW 6	—	—	460	22°56'2	167°15'9
DW 7	—	—	428	22°56'0	167°13'5
DW 8	18/9/86	—	447	22°53'6	167°12'5
DW 9	—	—	500	22°53'9	167°15'4
DW 10	—	—	495	22°55'2	167°16'3
DW 11	—	—	500	22°52'1	167°15'4
DW 12	—	—	460	22°52'6	167°14'0
DW 13	—	—	454	22°52'4	167°13'4
DW 14	—	—	444	22°52'6	167°13'3
DW 15	—	—	402	22°53'0	167°11'0
DW 16	19/9/86	—	390	22°51'2	167°11'7
DW 17	—	—	448	22°55'1	167°14'5
DW 18	—	—	—	22°57'1	167°18'3
DW 18 b	—	—	535	22°58'0	167°20'4
DW 19	20/9/86	—	435	22°52'4	167°11'9
DW 20	—	—	470	22°43'8	167°41'6
DW 21	—	—	500	22°40'3	167°41'3
DW 22	—	—	360	22°39'2	167°40'0
DW 23	—	—	420	22°31'1	167°36'5
DW 24	21/9/86	—	620	22°52'6	167°24'3
DC 24 b	—	—	615	22°53'5	167°23'2
DC 25	—	—	670	22°58'2	167°23'3
DC 26	—	—	535	22°59'3	167°23'0
DC 27	—	—	535	23°00'7	167°20'5
DC 28	—	—	540	22°59'6	167°18'8
DC 29	22/9/86	—	440	22°53'2	167°12'7

CAMPAGNE SMIB 3
N.O. « VAUBAN », 19/5/1987-26/5/1987

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DW 1	20/5/87	10.32	520	24°55'70	168°21'80
DW 2	—	13.00	530	24°53'40	168°21'70
DW 3	—	14.37	513	24°55'00	168°21'70
CP 4	—	16.20	530	24°54'00	168°21'50
DW 5	21/5/87	6.58	502	24°54'90	168°21'60
DW 6	—	8.27	505	24°56'40	168°21'20
DW 7	—	10.20	505	24°54'60	168°21'30
DW 8	—	13.25	233	24°45'20	168°08'00
DW 9	—	14.25	265	24°42'00	168°08'00
DW 10	—	15.40	235	24°42'00	168°07'20
DW 11	22/5/87	10.45	444	23°37'30	167°42'10
DW 12	—	12.55	470	23°37'70	167°41'50
DW 13	—	14.07	448	23°37'50	167°41'60
DW 14	—	17.30	246	23°40'10	167°59'70
CP 15	23/5/87	8.02	280	23°40'50	167°59'90
DW 16	—	9.00	426	23°41'30	168°00'30
DW 17	—	10.50	238	23°40'60	167°59'40
DW 18	—	11.35	338	23°41'50	167°59'40
DW 19	—	13.14	248	23°40'60	167°59'60
DW 20	—	14.00	280	23°39'70	167°59'70
DW 21	24/5/87	7.02	525	22°59'20	167°19'00
DW 22	—	8.13	503	23°03'00	167°19'10
DW 23	—	10.15	530	22°58'00	167°20'00
DW 24	—	12.35	535	22°58'70	167°21'10
DW 25	—	13.52	437	22°56'10	167°16'20
DW 26	—	15.05	450	22°55'10	167°15'50
DW 27	—	16.25	457	22°55'20	167°16'20
DW 28	25/5/87	8.15	394	22°47'00	167°11'80
DW 29	—	9.50	405	22°46'70	167°11'70
DW 30	—	12.55	648	22°58'20	167°22'30
DW 31	—	15.05	383	22°55'60	167°13'30
DW 32	—	16.10	400	22°55'60	167°13'20

CAMPAGNE SMIB 4
N.O. « ALIS », 6/3/1989-16/3/1989

N° station	Date	Heure h.mn.	Profondeur (m)	Latitude S	Longitude E
DW 34	7/3/89	—	515	24°55'0	168°22'0
DW 35	—	—	525	24°54'4	168°21'6
DW 36	—	—	530	24°55'6	168°21'7
DW 37	—	—	540	24°54'5	168°22'3
DW 38	—	—	510	24°54'5	168°22'0
DW 39	—	—	560	24°56'2	168°21'5
DW 40	—	—	260	24°46'2	168°08'7
DW 41	8/3/89	—	235	24°44'0	168°08'6
DW 42	—	—	320	24°45'7	168°08'4
DW 43	—	—	245	24°46'6	168°08'8
DW 44	—	—	300	24°46'0	168°08'2
DW 45	—	—	260	24°46'0	168°08'7
DW 46	—	—	260	24°46'7	168°08'5
DW 47	—	—	280	24°45'6	168°08'1
DW 48	—	—	245	24°46'2	168°08'7
DW 49	—	—	300	24°45'5	168°08'5
DW 50	9/3/89	—	295	23°42'2	168°00'8
DW 51	—	—	260	23°41'3	168°00'6
DW 52	—	—	250	23°40'6	168°00'5
DW 53	—	—	270	23°40'1	167°59'9
DW 54	—	—	235	23°40'1	168°00'2
DW 55	—	—	260	23°21'4	168°04'5
DW 56	—	—	260	23°20'6	168°05'2
DW 57	—	—	260	23°21'5	168°04'6
DW 58	—	—	560	22°59'8	167°24'2
DW 59	10/3/89	—	650	22°58'0	167°22'5
DW 60	—	—	535	23°00'1	167°21'6
DW 61	—	—	550	22°59'9	167°22'8
DW 62	—	—	540	23°00'4	167°21'8
DW 63	—	—	520	22°58'7	167°21'1
DW 64	—	—	460	22°55'3	167°16'4
DW 65	—	—	420	22°55'3	167°14'5
DW 66	—	—	430	22°56'3	167°14'6
DW 67	—	—	460	22°55'1	167°15'6
DW 68	—	—	440	22°55'0	167°16'0
DW 69	—	—	405	22°55'8	167°14'3

ANNEXE 3 — Liste des participants aux campagnes
APPENDIX 3 — List of the scientific staff

CHALCAL 1

Chef de mission : B. RICHER DE FORGES

Autres participants : G. BARGIBANT, C. GARRIGUE, A. GERBAULT, M. KULBICKI, C. LURO, J. L. MENOU, R. PLANET

BIOCAL

Chef de mission : C. LÉVI

Autres participants : P. BOUCHET, A. CROSNIER, F. COUSTILLAS, P. COTILLON, D. DOUMENC, J. FOREST, C. GAILLARD, A. GUILLE, B. LAURIN, J. L. MENOU, B. METIVIER, C. MONNIOT, A. PASCAL, C. RETIERE, B. RICHER DE FORGES, P. RIGOLOT, M. RIO, B. SERET

MUSORSTOM 4

Chef de mission : B. RICHER DE FORGES

Autres participants : P. BOUCHET, A. CROSNIER, B. SERET, C. VADON

MUSORSTOM 5

Chef de mission : B. RICHER DE FORGES

Autres participants : P. BOUCHET, A. CROSNIER, P. LABOUTE, J. L. MENOU, B. METIVIER

CHALCAL 2

Chef de mission : B. RICHER DE FORGES

Autres participants : P. BOUCHET, A. CROSNIER, L. DELLA-PATRONA, A. DESURMONT, R. GRANDPERRIN, P. LABOUTE, D. LECORNET, B. METIVIER

BIOGEOCAL

Chefs de mission : P. COTILLON, C. MONNIOT

Autres participants : N. AMEZIANE-COMINARDI, J. P. BOURSEAU, C. GAILLARD, M. N. HELLEOUE, P. LOZOUET, D. MARCHAND, N. TRIBOVILLARD

MUSORSTOM 6

Chef de mission : B. RICHER DE FORGES

Autres participants : P. BOUCHET, A. CROSNIER, P. LABOUTE, C. VADON, H. ZIBROWIUS

SMIB 1

Chef de mission : C. DEBITUS

Autres participants : G. BARGIBANT, P. TIRARD

SMIB 2

Chef de mission : C. DEBITUS

Autres participants : G. BARGIBANT, J. L. MENOU, P. TIRARD

SMIB 3

Chef de mission : B. RICHER DE FORGES

Autres participants : G. BARGIBANT, J. L. MENOU, O. RIBES, P. TIRARD

SMIB 4

Chef de mission : C. DEBITUS

Autres participants : G. BARGIBANT, P. LABOUTE, J. L. MENOU, C. MONNIOT, J. VACELET