



RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA MER
BIOLOGIE MARINE

N° 3

1989

Observations réalisées à bord du submersible
"CYANA" dans la zone épibathyale
de Nouvelle-Calédonie
(Campagne CALSUB, 17 février - 14 mars 1989)

René GRANDPERRIN
Bertrand RICHER de FORGES

RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA MER
BIOLOGIE MARINE

N° 3

1989

Observations réalisées à bord du submersible
"CYANA" dans la zone épibathyale
de Nouvelle-Calédonie
(Campagne CALSUB, 17 février - 14 mars 1989)

René GRANDPERRIN
Bertrand RICHER de FORGES

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION



CENTRE DE NOUMEA

S O M M A I R E

RESUME	2
ABSTRACT	2
INTRODUCTION	3
LE SUBMERSIBLE	3
DEROULEMENT D'UNE PLONGEE	4
DEPOUILLEMENT DES DONNEES COLLECTEES EN PLONGEE	5
DESCRIPTION SUCCINTE DES FONDS PROSPECTES	5
CONCLUSIONS	9
REMERCIEMENTS	9
BIBLIOGRAPHIE (non citée)	9
ANNEXE 1 - Sommaire de la fiche technique IFREMER de "CYANA"	12
ANNEXE 2 - Compte rendu de plongée ; CALSUB PL 5 (24/02/89) ; baie du Santal (Lifou) ; René GRANDPERRIN	13

R E S U M E

Ce document donne une brève description du submersible "CYANA". Il résume les objectifs de la campagne CALSUB qui étaient : étude de la sédimentation dans le bassin des Loyauté (Nouvelle-Calédonie) et observations in situ de la faune benthique. Il insiste sur l'immense intérêt que présente ce remarquable outil et dresse un bilan de ses points faibles, notamment au niveau de la qualité des prises de vue. Il relate le déroulement d'une plongée et décrit les fonds prospectés dans la zone considérée. En conclusion, il ressort de ces plongées que la faune benthique y est très diversifiée mais peu abondante et répartie de façon hétérogène. Les ressources halieutiques y paraissent limitées. Quelques fossiles vivants ont pu être observés.

MOTS CLEFS : NOUVELLE-CALEDONIE, SUBMERSIBLE, BENTHOS, BATHYAL, RESSOURCES HALIEUTIQUES

A B S T R A C T

This document provides a brief description of the submersible "CYANA". It summarizes the aims of the survey (CALSUB) : study of the sedimentation in the Loyalty Basin (New Caledonia) and watching the deep fauna. It emphasizes the very good performances of such a tool and shows that the quality of the video and photographic equipment should be improved. It provides details on dives made in the zone. As a conclusion, the fauna appears highly diversified although it is not rich and distributed in patches. Fisheries resources seem limited. Some "living fossils" have been seen.

KEY WORDS : NEW CALEDONIA, SUBMERSIBLE, DEEP-SEA FAUNA, FISHERIES RESOURCES

INTRODUCTION

La campagne CALSUB organisée et dirigée par le Professeur M. ROUX du Laboratoire des Sciences de la Terre de l'Université de Reims s'est déroulée en Nouvelle-Calédonie du 17 février au 14 mars 1989. Elle a permis de réaliser 22 plongées avec le submersible "CYANA" mis en oeuvre à bord du "N.O. SUROIT" ; les auteurs de ce rapport participèrent à 3 d'entre elles (1). Le but de cette campagne était d'une part d'étudier la sédimentation carbonatée dans le bassin des îles Loyauté pour comparaison avec les séries Jurassique et Crétacé de la vallée du Rhône et de Franche-Comté qui se sont déposées dans des conditions climatiques analogues, d'autre part d'observer in situ la faune benthique très riche mise en évidence lors de campagnes précédentes (BIOCAL, BIOGEOCAL, MUSORSTOM, CHALCAL).

Le présent document n'est pas un rapport scientifique ; il a pour objet de regrouper une série d'observations et de remarques susceptibles de s'avérer utiles aux futurs observateurs et aux biologistes et halieutes concernés par cette zone. L'ayant beaucoup prospectée à l'aide des engins classiques tels que dragues, chaluts, palangres et casiers, nous sommes à même de juger de la contribution déterminante que l'utilisation de cet extraordinaire outil peut apporter à la connaissance du domaine bathyal. Après des années de collecte en aveugle, le biologiste marin découvre enfin, avec un enthousiasme indescriptible, cette faune en place et son environnement qu'il n'avait pu que mal imaginer à travers des prélèvements maladroits et des descriptions au laboratoire basées sur du matériel fixé !

LE SUBMERSIBLE

Il est représenté sur la photo (intérieure de couverture). Un sommaire de sa fiche technique est donné dans l'annexe 1. Malgré le faible diamètre (2 m) de sa sphère habitacle, ce petit submersible peut emmener trois personnes (pilote, co-pilote, observateur) jusqu'à 3.000 m de profondeur. Sa relative légèreté (8,5 tonnes à l'air libre), son autonomie et sa grande maniabilité en font un outil idéal pour le biologiste.

Deux hublots plans situés à la partie avant inférieure de la sphère permettent au pilote et à l'observateur, tous deux allongés en position ventrale, d'avoir une vision remarquable du fond avec un champ assez large, comparable à celui d'un nageur équipé d'un masque de plongée. La finesse des détails discernables a surpris tous les biologistes participant à la campagne ; c'est ainsi que sont visibles sur fond de sédiment des tests de Ptéropodes de moins de 5 mm de longueur et que les petits crustacés (Chirostylidae) perchés sur les branches de Gorgonaires sont nettement reconnaissables.

(1) Les autres participants aux plongées furent : P. BOUCHET, J.P. BOURSEAU, C. GAILLARD, A. GUILLE, B. LAURIN, C. MONNIOT, M. RIO, M. ROUX, M. SEGONZAC, J. VACELET, H. ZIBROWIUS

Par contraste, la médiocre qualité des documents photographiques et des bandes vidéo est étonnante ; avec le dispositif actuel de prises de vues, il est en effet illusoire d'espérer distinguer avec netteté des organismes d'une taille inférieure à 5 cm (Stylasterides, Mollusques, Crustacés). L'essentiel des informations collectées durant de telles campagnes dépendant précisément de la qualité des images, on pourrait donc s'attendre à ce qu'elles soient parfaites. Or, il n'en est rien, plusieurs éléments étant responsables de cette situation. La totalité de la plongée, après contact avec le fond, est filmée à l'aide d'une caméra VHS, par construction peu performante ; seules les meilleures séquences sont doublées de prises de vue mettant en oeuvre l'excellent système UMATIC des professionnels. Si l'utilisation de ce dernier, légèrement plus onéreuse que celle du système VHS était systématique, le surcroît de coût demeurerait néanmoins dérisoire relativement au coût global de telles plongées et surtout à l'immense gain d'intérêt scientifique qu'elle apporterait. Pour des raisons évidentes, le champ d'observation du pilote, celui de l'observateur, et les champs de prise de vue des deux caméras et de l'appareil de photos ne se juxtaposent qu'imparfaitement ; ceci rend notamment très aléatoire le cadrage des photos, toutes prises par l'observateur. Un réglage fin des axes des appareils et la mise en place d'un système de double spots lumineux additionnels convergent au centre du champ à la bonne distance de mise au point constitueraient peut être une amélioration notable. Enfin, la méthode de développement à bord du bateau mère des très nombreuses photos prises durant chaque plongée ajoutent sans doute encore à leur médiocre qualité.

Un bras articulé muni d'une pince, manipulé par le pilote, permet de récolter organismes benthiques et fragments de roches. Ils sont ensuite placés soit dans le réceptacle latéro-ventral du submersible ("marsupium"), soit dans un récipient spécial transporté à l'aide de la pince et déposé au moment du prélèvement, soit enfin dans un "ascenseur" envoyé à la demande depuis le bateau de surface. La descente de cet ascenseur se fait par lestage; sa position, déterminée grâce à sa balise émettrice, est communiquée au submersible ; sa remontée s'effectue par commande depuis la surface de langage acoustique du lest. Deux types "d'ascenseur" sont utilisés : l'un, de grande taille, possède deux tiroirs superposés ; l'autre, de taille plus modeste, est formé de deux compartiments. Les systèmes d'ouverture et de fermeture de ces engins sont actionnés par la pince de "CYANA". Chaque prélèvement constitue une opération assez longue et délicate qui implique la stabilisation du submersible (il s'avère difficile d'effectuer une récolte le long d'une paroi verticale). Dans le cas d'utilisation d'un récipient transporté par la pince, le fond sur lequel il est déposé avant d'effectuer la collecte devra être aussi plat que possible.

DEROULEMENT D'UNE PLONGEE

Chaque plongée ne peut être réalisée que sur un site dont la bathymétrie est connue avec précision (cartes marines disponibles ou, mieux encore, levé Sea Beam). Trois balises acoustiques sont alors immergées aux trois sommets d'une triangle à l'intérieur duquel CYANA évoluera ; elles sont destinées à recevoir les signaux émis par le submersible et à retransmettre ces informations au navire de surface de façon à ce qu'il connaisse en permanence sa position ; en fonction du trajet qui a été défini auparavant, le navire de surface guide ainsi le submersible dans sa progression sur le fond.

La mise à l'eau n'intervient que si les conditions météorologiques sont satisfaisantes (vent inférieur à 20 - 25 noeuds) et s'il est prévu qu'elles le demeurent durant les 6 à 7 heures suivantes. En effet, il est arrivé, au cours de plongées précédentes, que le submersible ait à rester, soit au fond, soit en surface, du fait d'un temps trop mauvais interdisant sa récupération à bord du bateau mère à l'aide du portique.

Après la mise à l'eau, l'équipe de plongeurs largue les ballons destinés à maintenir "CYANA" en surface. La descente commence alors, sous l'effet du lest constitué de grenaille de plomb ou de fonte. Elle s'effectue avec une forte "assiette" (20 à 30°), partie postérieure de l'engin en avant, selon une spirale d'assez faible rayon, à une vitesse d'environ 1.000 m par demi-heure. Tous les projecteurs sont éteints, ce qui permet à l'observateur de suivre la décroissance de la lumière. Dans

les eaux considérées, l'extinction semble se situer, pour l'oeil humain, entre 500 et 600 m de profondeur. Lors de la plongée PL 5 (Annexe 2), nous avons fait stopper la descente du submersible et allumer les projecteurs à une immersion de 600 m. En dépit d'une stabilité bathymétrique toute relative de l'engin (le mouvement de descente sous l'effet du lest est compensé par la poussée verticale des moteurs), il nous a été possible d'observer certains organismes pélagiques, notamment des crustacés (Euphausiides ? Sergestides ? Peneiides ? Mysides ?) et poissons des familles Sternoptychidae et Gonostomatidae. Ces derniers, en position verticale, tête en bas, semblaient appartenir à l'espèce *Cyclothone pallida* (LF : 6 cm environ). Un gros Gonostomatidae de 15 à 20 cm de longueur a aussi été observé dans la même position, à quelques mètres du fond, en fin de descente.

Après détection du fond à l'aide du sonar de "CYANA", l'approche est réalisée lentement, projecteurs allumés. Les lests de descente sont largués, le submersible est équilibré, la prospection commence avec une "assiette" adaptée au relief. La prise d'"assiette" est réalisée par transfert de mercure de l'un à l'autre de récipients situés à l'avant et à l'arrière de l'engin. La plongée se déroule généralement à profondeur décroissante en remontant le long des pentes. L'observateur scientifique, l'oeil rivé au hublot, dispose d'une microphone relié au système vidéo VHS qui fonctionne en continu et d'un déclencheur photographique qui permet des prises de vue au flash sur film de diapositives. A la demande, le navigateur met en route la deuxième caméra vidéo, système professionnel UMATIC, d'une meilleure définition. En cours de plongée, il est impératif de s'efforcer de collecter le maximum d'informations sur la nature et le relief des fonds et sur les organismes et leurs comportements. Tous détails susceptibles d'intéresser biologistes, géologues et sédimentologues doivent, sans hésiter, faire l'objet de photographies. Selon la spécialité et les connaissances de l'observateur, les échantillons prélevés différeront notablement ; certains prélèveront plutôt des organismes, d'autres plutôt des roches ou des encroûtements.

En fin de plongée, après largage des lests de grenaille, "CYANA" remonte lentement vers la surface grâce à la flottabilité d'une sorte de mousse de polyester qui tapisse l'engin, sous la carrosserie, et dans laquelle sont incluses de petites billes de verre creuses capables de résister à une pression de plus de 300 kg/cm². En surface, les plongeurs participent à l'amarrage puis au hissage à bord de l'engin ; c'est l'opération la plus délicate et sans doute la moins agréable pour les passagers.

DEPOUILLEMENT DES DONNEES COLLECTEES EN PLONGEE

A l'issue de chaque plongée, l'observateur tente de rendre accessibles aux autres ses observations personnelles en dépouillant les bandes vidéo sonores, les diapositives et en examinant et conservant les échantillons. Cette exploitation prend généralement une à deux journées car les enregistrements et les photos doivent être visionnés plusieurs fois afin de permettre la rédaction du rapport de plongée, dont un exemple est donné dans l'Annexe 2. Les identifications consignées dans ce rapport sont souvent approximatives ; elle seront ultérieurement reprises par des spécialistes.

DESCRIPTION SUCCINTE DES FONDS PROSPECTES

Durant la campagne CALSUB, cinq zones ont été explorées (Figure 1, tableau 1): un mont sous-marin au nord de Lifou, la baie du Santal à Lifou, les pentes externes du récif Jouan au nord-ouest de Lifou, la pente récifale externe au large de Thio et enfin, les pentes du grand talweg au sud-est de la Nouvelle-Calédonie, sur le versant sud de l'île des Pins.

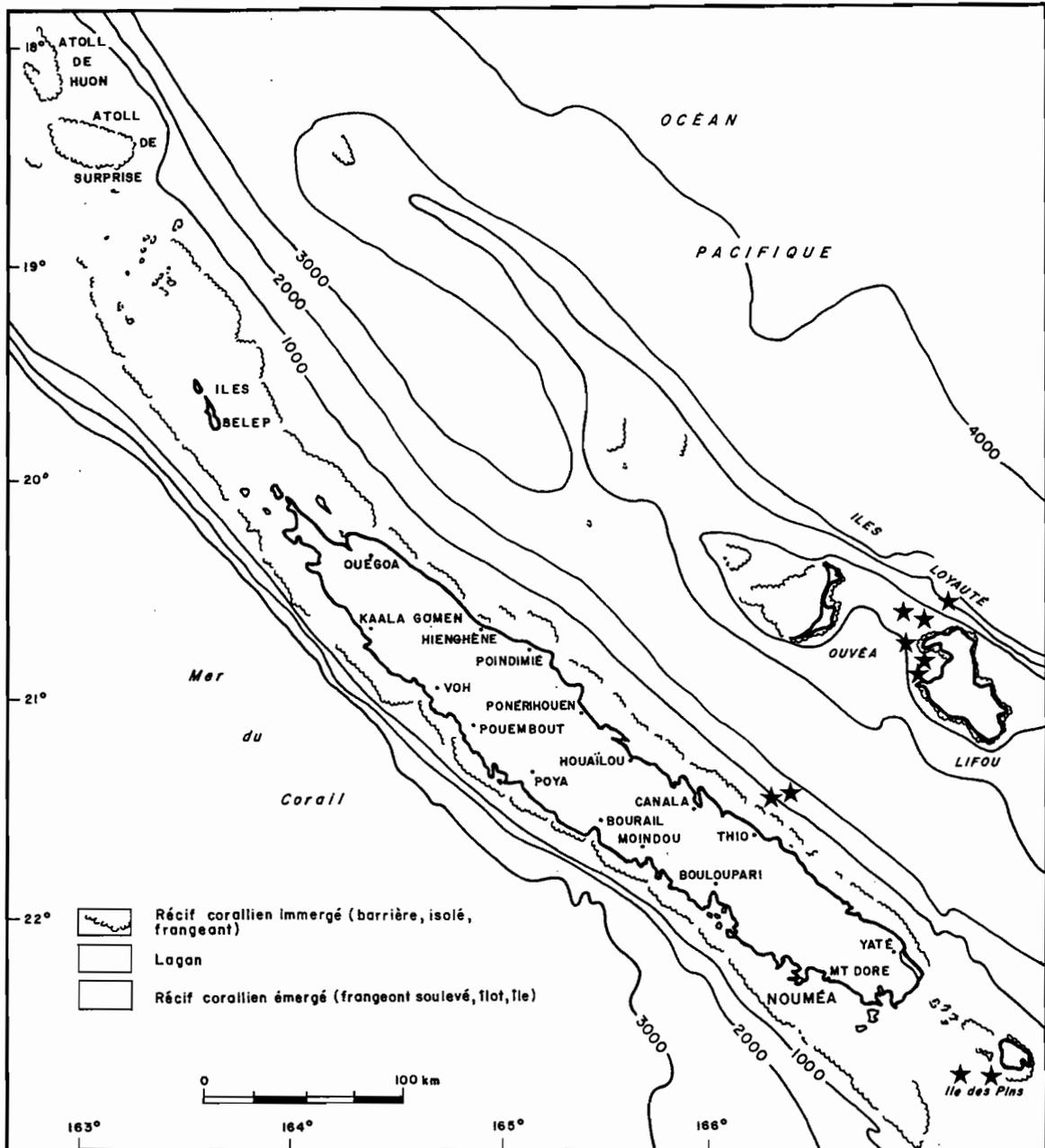


Fig. 1 - Les lagons de la Nouvelle-Calédonie
 * Sites de plongée CYANA durant CALSUB

T A B L E A U 1 - Campagne CALSUB 1989: liste des plongées avec CYANA

N° CALSUB	N° CYANA	DATE 1989	LOCALISATION Nlle-Calédonie	PROFONDEUR en mètres	OBSERVATEUR
N LIFOU SB3					
O1	1O16/22	19/2	20°38'S/167°13'E	1863 à 1228	C. MONNIOT
O2	1O17/23	21/2	20°37'S/167°14'E	2191 à 1130	M. ROUX
O3	1O18/24	22/2	20°36'S/167°13'E	2885 à 2465	M. RIO
O4	1O19/25	23/2	20°35'4S/167°12'E	2697 à 2380	J. VACELET
W LIFOU N BAIE du SANTAL					
O5	1O20/26	24/2	20°47'S/167°01'E	954 à 150	R. GRANDPERRIN
O6	1O21/27	24/2	20°48'S/167°02'4E	1150 à 400	B. LAURIN
O7	1O22/28	25/2	20°48'S/167°05'E	970 à 489	J.P. BOURSEAU
O8	1O23/29	26/2	20°48'3S/167°05'E	880 à 516	B. LAURIN
W LIFOU S BAIE du SANTAL					
O9	1O24/30	27/2	20°53'S/167°03'E	602 à 90	J. VACELET
10	1O25/31	28/2	20°53'S/167°03'E	480 à 185	C. MONNIOT
11	1O26/32	28/2	20°52'5S/167°03'E	681 à 140	J.B. BOURSEAU
THIO SB1					
12	1O27/33	03/3	21°28'S/166°21'5E	1265 à 700	H. ZIBROWIUS
13	1O28/34	04/3	21°26'S/166°22'7E	1807 à 1567	M. SEGONZAC
ENTRE LIFOU et UVEA					
14	1O29/35	05/3	20°38'S/166°56'6E	570 à 494	B.RICHER DE FORGES
15	1O30/36	06/3	20°37'1S/166°58'E	545 à 327	A. GUILLE
16	1O31/37	07/3	20°37'8S/167°2'7E	825 à 370	M. ROUX
THIO SB1					
17	1O32/38	08/3	21°25'S/166°24'E	2049 à 1753	C. GAILLARD
S A SW ILE des PINS					
18	1O33/39	09/3	22°46'S/167°20'E	301 à 70	P. BOUCHET
19	1O34/40	10/3	22°46'S/167°20'E	416 à 404	M. SEGONZAC
20	1O35/41	10/3	22°52'7S/167°23'E	616 à 555	A. GUILLE
21	1O36/42	12/3	22°45'S/167°09'E	344 à 330	B.RICHER DE FORGES
22	1O37/43	13/3	22°53'S/167°23'E	627 à 563	M. ROUX

N.B. : Les profondeurs entre 0 et 500 m ne sont pas corrigées.

Les premières plongées se déroulèrent au nord de Lifou, entre 3.000 et 1.000 m, le long des pentes d'un mont sous-marin dont la partie sommitale, sorte de croupe, culmine à 1.000 m. Cette zone avait fait précédemment l'objet de la réalisation d'une boîte Sea Beam, de telle sorte que la bathymétrie était connue avec précision. De remarquables rides de courant furent observées sur les sédiments jusqu'à 3.000 m, preuve d'une intense activité hydrodynamique. De fortes pentes et de spectaculaires escarpements rocheux avec éboulis à la base témoignent d'une certaine instabilité de cette formation, en lent déplacement (12cm/an) vers la fosse de subduction toute proche située au contact des deux plaques australo-indienne et Pacifique. La faune fixée est constituée d'Eponges, d'Antipathaires, de Stylasters, de Gorgones, de Crinoïdes, d'Ophiures et d'Etoiles de mer. De remarquables séquences furent filmées sur un superbe poulpe de couleur orangé, évoluant gracieusement devant la caméra jusqu'à prendre une forme de citrouille en gonflant son vélum et sur un curieux poisson (Bathyteroidae ?).

Plusieurs plongées eurent lieu dans la baie du Santal qui est une zone d'effondrement très profonde (plus de 1.200 m) de l'atoll surélevé de Lifou ; le fait qu'elle soit bien abritée des vents et de la houle du sud-est permit la poursuite de la campagne malgré le passage d'une dépression tropicale. Une minute de carte du SH était disponible pour une partie de la baie. Les pentes sont très abruptes, formées de falaises, de crevasses, de blocs souvent décamétriques plus ou moins ennoyés dans un sédiment carbonaté. Une description plus détaillée apparaît dans la conclusion de l'Annexe 2. A l'exception de quelques "oasis" spectaculaires, les fonds sont dans l'ensemble assez pauvres en faune fixée et en poissons.

Les pentes du récif Jouan sont formées de dalles coralliennes très lisses jusqu'à 500 m de profondeur ; le relief s'adoucit ensuite avec des fonds de sables grossiers portant des "champignons" rocheux. Ces formations, de 0,5m à 2 m de hauteur et d'un diamètre de 0,5 m à 1,5 m ressemblent à des "cheminées de fées" et pourraient être les témoins d'une érosion aérienne passée. La partie supérieure de ces champignons est recouverte d'encroûtements polymétalliques, de même que les blocs qui parsèment le sédiment et les bords des failles. La faune fixée est généralement concentrée sur le sommet de ces "pinacles". Elle se compose principalement de Gorgones, de Spongiaires, de Scléractinaires, de Stylastérides et d'Actiniaires autour desquels évoluent des Echinodermes et des Crustacés. Parmi les quelques espèces de poissons observées dans cette zone, certaines présentent un fort intérêt halieutique, notamment les très actifs vivaneaux rouges (*Etelis carbunculus* et *E. coruscans*), les vivaneaux blancs (*Pristipomoides* spp.) et deux spécimens du genre *Hoplostethus*.

Les pentes externes de la barrière récifale de la partie est de la Grande Terre sont envasées comme l'avait montré des chalutages réalisés par le "Jean CHARCOT" pendant la campagne "BIOCAL". Les plongées ont eu lieu devant la passe de Thio, entre 600 et 2.200 m. La pente est entièrement constituée de vase, même si celle-ci est indurée par endroit et forme des pentes abruptes. Cette zone est très pauvre en épibenthos ; quelques traces de bioturbation ont toutefois été observées.

Au sud de l'île de Pins, on rencontre des gradins de petites falaises recouvertes d'un encroûtement polymétallique ; les fonds du talweg du sud, vers 350 - 400 m, sont constitués d'une dalle gréseuse en pente douce. Des courants assez forts (1.5 noeud) ont été observés dans cette zone de même que des anomalies de températures, la température à 350 m étant plus élevée qu'à 250 m. Il est probable qu'un courant de fond s'écoule en provenance du lagon sud-ouest ; il pourrait expliquer la plus grande richesse de cette zone. La faune est généralement concentrée sur les bords des gradins (Echinodermes : Crinoïdes, Astérides, Ophiurides ; Brachiopodes ; Stylasterides, etc). De gros crabes du genre *Chaceon* (anciennement identifiés comme *Geryon*) ont été observés aux pieds de falaises, sur fond meuble ; ils semblent creuser des terriers. C'est là que nous avons pu observer pour la première fois dans son biotope le célèbre "fossile vivant" *Gymnocrinus richeri*. Il est présent sur fond rocheux, en faible densité au sein de colonies éparses, bras légèrement repliés. Le fond plat du talweg est très riche d'une petite macrofaune constituée essentiellement de Stylastérides, de Brachiopodes avec de temps en temps de grandes Pentacrines et de grosses Eponges servant d'abri à des Crustacés et à des poissons.

CONCLUSIONS

Le remarquable outil de travail qu'est "CYANA" nous a permis de relativiser par rapport à la réalité notre connaissance de la faune régionale acquise par les méthodes classiques de prélèvement. La répartition des organismes benthiques nous est apparue peu homogène, ceux-ci étant concentrés dans des biotopes privilégiés où les peuplements sont denses et diversifiés. Les poissons sont peu fréquents; les espèces d'intérêt halieutique sur lesquelles sont actuellement fondés certains espoirs de développement de la pêche artisanale nous ont semblé peu abondantes, à moins qu'elles aient été effrayées par la présence du submersible. Cette observation est à relier à la relative pauvreté du benthos. Toutefois, il est encourageant de confirmer la présence du genre *Hoplostethus* déjà signalé lors de la campagne CHALCAL au sud de la Nouvelle-Calédonie qui, dans les eaux de Nouvelle-Zélande, fait l'objet d'une pêche annuelle dépassant plusieurs dizaines de milliers de tonnes. Cette observation pourrait suggérer que ce genre fréquente toute la zone épibathyale (500 - 1.200 m) et en particulier la ride de Norfolk. Il est regrettable que les plongées prévues sur les monts sous-marins situés sur cette formation aient du être annulées du fait du mauvais temps. L'originalité de ces monts sous-marins est telle qu'une campagne axée sur leurs prospections est d'ores et déjà envisagée pour 1991. Ses objectifs seront à la fois zoologiques (archaïsme d'une faune panchronique issue de l'ancienne Tethys), biogéographiques (parenté de cette faune avec celle de l'archipel indo-malais considéré comme l'épicentre de la diversité spécifique dans l'Indo-Pacifique), halieutiques (stock de Berycidae dont l'exploitation a déjà commencé et forts indices de présence d'*Hoplostethus*).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos très vifs remerciements au Professeur Michel ROUX du Laboratoire des Sciences de la Terre de la Faculté des Sciences de l'Université de Reims qui nous a aimablement invité pour la campagne CALSUB, malgré le nombre déjà élevé de participants métropolitains. Notre gratitude s'adresse par ailleurs à toute l'équipe de "CYANA" pour sa compétence et la qualité de ses rapports avec les observateurs scientifiques. Enfin, le Commandant et l'équipage du SUROIT ont su allier efficacité et bonne humeur malgré des conditions météorologiques parfois difficiles ; qu'ils en soient ici remerciés.

BIBLIOGRAPHIE (non citée)

- 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.
- BAUDRY N. et DIAMENT M., 1988. Shipboard confirmation of Seasat bathymetric predictions in the South Central Pacific in : KEATING B.H., FRYER P., BATYZA R., BOEKLERT.G *Seamounts, Islands and Atolls. Geoph. Monograph*, 43 : 115-122.
- BLACKINTON J.G. ET HUSSONG D.M., 1983. First results from a combination side-scan sonar and seafloor mapping system (SeaMarc II). *15th Offshore Technology Conference, Houston, Texas, May 2-5, 1983*, 8 p

- BOEHLERT G.W., 1986. Productivity and population maintenance of seamount resources and future research directions, *in* Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, R.N. UCHIDA, S. HAYASI, and G.W. BOEHLERT (eds), Proceedings of the Workshop on the Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 43: 95-101.
- BOEHLERT G.W. ET GENIN A., 1987. A review of the effects of sea mounts on biological processes, *in* Seamounts, Islands and Atolls, B.H. KEATING, P. FRYER, R. BATIZA and G.W. BOEHLERT (eds), Am. Geophys. Union, Geophys. Monogr. 43 : 319-334.
- BROUARD F. ET GRANDPERRIN R., 1985. Les poissons profonds de la pente récifale externe à Vanuatu. *Commission du Pacifique Sud, Dix Septième Conférence Régionale Technique des Pêches (Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 5-9 août 1985)*, SPC/Fisheries 17/WP 12, 131.
- GRIGG R.W., 1986. Precious corals : an important seamount fisheries resource, *in* Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, R.N. UCHIDA, S. HAYASI and G.W. BOEHLERT (eds), Proceedings of the Workshop on the Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 43:44.
- FENAUGUTY S., 1988. Chatham rise orange roughy survey. *Catch* (15) 1 : 3-5.
- GRANDPERRIN R. et RICHER DE FORGES B., 1988. Chalutages exploratoires sur quelques monts sous-marins en Nouvelle-Calédonie, *Commission du Pacifique Sud, Journées d'études sur les ressources halieutiques côtières du Pacifique (Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 14-25 mars 1988)*, CPS/Inshore Fish. Res./BP 1, 17p.
- GRANDPERRIN R. et RICHER DE FORGES B., 1988. Chalutages exploratoires sur quelques monts sous-marins en Nouvelle-Calédonie. *La pêche maritime* (1325) novembre 1988 : 752-755.
- KROENKE L.W., JOUANNIC C. et WOODWARD P., 1983. *Bathymetry of the Southwest Pacific*, CCOP/SOPAC (carte).
- MANNING R.B., HOLTHUIS L.B., 1989. Two new genera and nine new species of geryonid crabs (Crustacea, Decapoda, Geryonidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 102 (1) : 50-77.
- PELLETIER B. et LOUAT R., 1989. Mouvements relatifs des plaques dans le sud-ouest Pacifique. *C.R. Acad. Sci. Paris* (308) II : 123-130.
- RICHER DE FORGES B., 1987. La faune de profondeur en Nouvelle-Calédonie, *ORSTOM Actualités* 19 : 7-10.
- RICHER DE FORGES B., GRANDPERRIN R. et LABOUTE P., 1987. La campagne CHALCAL II sur les guyots de la ride de Norfolk (N.O. "CORIOLIS", 26 octobre - 1er novembre 1986). *ORSTOM Nouméa, Rapports Scientifiques et Techniques, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, 42, 38 p.
- RICHER DE FORGES B. et GRANDPERRIN R., 1988. Présence de coraux semi-précieux dans la Z.E.E. de Nouvelle-Calédonie. *Commission du Pacifique Sud, Journées d'études sur les ressources halieutiques côtières du Pacifique (Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 14-25 mars 1988)*, CPS/Inshore Fish. Res./BP 2, 9p.

- RIGOLOT P., 1988 Prolongement méridional des grandes structures géologiques de Nouvelle-Calédonie et découverte de monts sous-marins interprétés comme un jalon dans un nouvel alignement de Hot-Spot, *C.R. Acad. Sci. Paris* (307) II : 965-972.
- RIGOLOT P., 1989. *Origine et évolutions du "Système ride de Nouvelle-Calédonie/Norfolk (sud-ouest Pacifique) : synthèse des données de géologie et de géophysique marine, études des marges et bassins associés*. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, 318 p + 10 cartes en annexe.
- SASAKI T., 1986. Development and present status of Japanese trawl fisheries in the vicinity of seamounts, *in* Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, R.N. UCHIDA, S. HAYASI, and G.W. BOEHLERT (eds.), Proceedings of the Workshop on the Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Report, NMFS 43: 21-30.
- SCOTT G.A.J. et ROTONDO G.M., 1983. A model for the development of types of atolls and volcanic islands on the Pacific lithospheric plate. *Atoll Research Bulletin*, 260 : 1-33.
- SEKI M.P. et TAGAMI D.T., 1986. Review and present status of handline and bottom longline fisheries for alfonsin, *in* Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, R.N. UCHIDA, S. HAYASI and G.W. BOEHLERT (eds.), Proceedings of the Workshop on the Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, U.S. Department of Commerce, NOAA technical Report NMFS 43 : 31-35.
- WETHERALL J.A. and YONG M.Y.Y., 1986. Problems in assessing the pelagic armorhead stock on the central North Pacific Seamounts, *in* Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, R.N. UCHIDA, S. HAYASI and G.W. BOEHLERT (eds.) Proceedings of the Workshop on the Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 43 : 73-85.
- WILLIAMS M., 1987. Biological research on orange roughy stepsup *Aust. Fish* (46) 6 : 2-5.
- YAMAMOTO K., 1986. A review of the fishery and catch-per-cruise for alfonsin stocks in the vicinity of Izu islands, *in* Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, R.N. UCHIDA, S. HAYASI and G.W. BOEHLERT (eds.) Proceedings of the Workshop on the Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific, U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 43 : 87-91.

ANNEXE 1 - SOMMAIRE DE LA FICHE TECHNIQUE IFREMER DE "CYANA"

CARACTERISTIQUES

Submersible autonome habité pouvant descendre jusqu'à 3.000 m pour des plongées scientifiques, industrielles et techniques.

Longueur	5,70 m
Largeur	3,04 m
Hauteur	2,10 m
Diamètre externe de la sphère habitacle (acier Vascojet 90 de 30,5 mm d'épaisseur)	2,00 m
Poids total dans l'air (y compris les 3 passagers et les équipements).....	8,50 t
Profondeur maximale de travail.....	3000 m
Vitesse de descente	1,4m/sec
Parcours maximum sous-marin	10 milles

ENERGIE

Batteries (plomb-acide) 380 Ah, 124 et 24 V

Système hydraulique complètement immergé

Propulsion :

+ deux moteurs principaux 3 CV en courant continu

+ deux moteurs auxiliaires à poussée latérale et verticale

Assiette ($\pm 30^\circ$) et équilibrage par cuves et pompes à mercure

REGENERATION DE L'ATMOSPHERE AMBIANTE (AUTONOMIE 7 HEURES)

Bouteilles d'oxygène

Cartouche de chaux sodée pour absorption du CO₂

EQUIPEMENT

Bras manipulateur et panier à échantillons

Poids maximum de récolte : 50 kg

Téléphone sous-marin sans câble ; UHF en surface

Equipement de navigation et de contrôle

Equipement de sécurité

Divers : sonar ; magnétophone ; appareil photo extérieur ; camera extérieure VHS ; camera extérieure UMATIC ; appareil photo intérieur ; affichage digital du temps, du cap, de la température, de la profondeur et de la distance par rapport au fond ; 4 phares extérieurs de 500 W

**ANNEXE 2 - COMPTE RENDU DE PLONGEE : CALSUB - PL 5 (24/02/89),
BAIE DU SANTAL (LIFOU) PAR RENE GRANDPERRIN**

LOCALISATION ET GENERALITES

- Carte marine consultée n° 6820 (SHOM 1979) Baie du Santal (Lifou)
1/35.000 (20°50')

- Carte de localisation de référence : levé effectué par la Mission Océanographique du Pacifique, Nouvelle-Calédonie, Ile Lifou, Baie du Santal, 1976 (1/30.000) ; extrait de la zone concernée par PL 5 (Figure 2)

- Trajet avec repères temps (Figure 2) ; carte au 1/10.000. Le trajet établi après transformation d'échelle est très approximatif car il n'a pas été possible d'effectuer des recoupements satisfaisants entre l'heure, la position et la profondeur sur laquelle les erreurs atteignent parfois 200 m. Ceci est du en partie à l'imprécision de la carte établie par la MOP, mais surtout aux erreurs dues au positionnement radar du "SUROIT" et aux difficultés de localisation des balises émettrices sur le fond du fait des faibles profondeurs et du relief sous-marin particulièrement accidenté dans cette baie (phénomènes d'échos).

- Profil topographique du parcours (Figure 3). Pour les raisons précédemment évoquées, ce profil est très approximatif. Il est représenté par secteurs, à chaque secteur correspondant un cap moyen indiqué sur la figure. Sur la figure 3a, le profil a été tracé avec les mêmes échelles de distances et de profondeurs ; sur la figure 3b, l'exagération verticale est de 3 fois. Les commentaires généraux sur le profil topographique sont reportés sur la figure 2.

- Profil hydrologique : non disponible au moment de la rédaction de ce compte rendu : T° (960 m) : 5,5°C ; T° (371 m) : 15°C.

LISTE GENERALE DES DOCUMENTS

- Bande vidéo VHS (Agfa high color E 180, 27 27 82) identifiée "le 24/02/89 CALSUB 1020/26 M. GRANDPERRIN Cass. 1". Une seule cassette

- Brèves séquences UMATIC

- Film diapos (335 clichés-) : CALSUB PL 5/PL 6 (GRANDPERRIN-LAURIN)

- Fiche BNDO (jointe)

- Film négatif couleur : néant

- Prélèvements d'échantillons

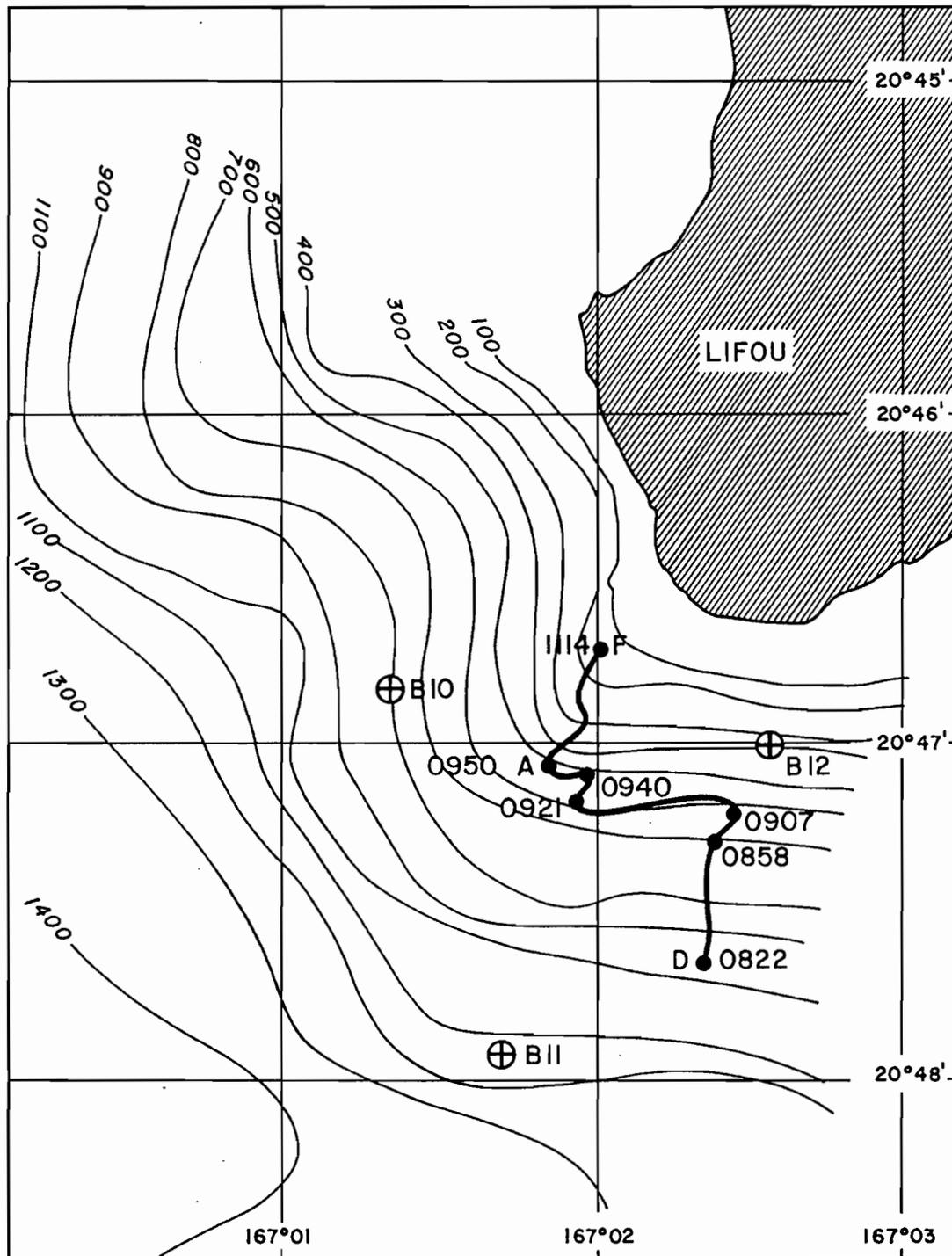


Fig. 2 - Submersible CYANA; campagne CALSUB; plongée PL5 (GRANDPERRIN), baie du Santal, Lifou, Iles Loyauté, Nouvelle-Calédonie, 24 février 1989
 D : début de plongée (à 08h22)
 A : position de l'ascenseur
 B : positions des balises

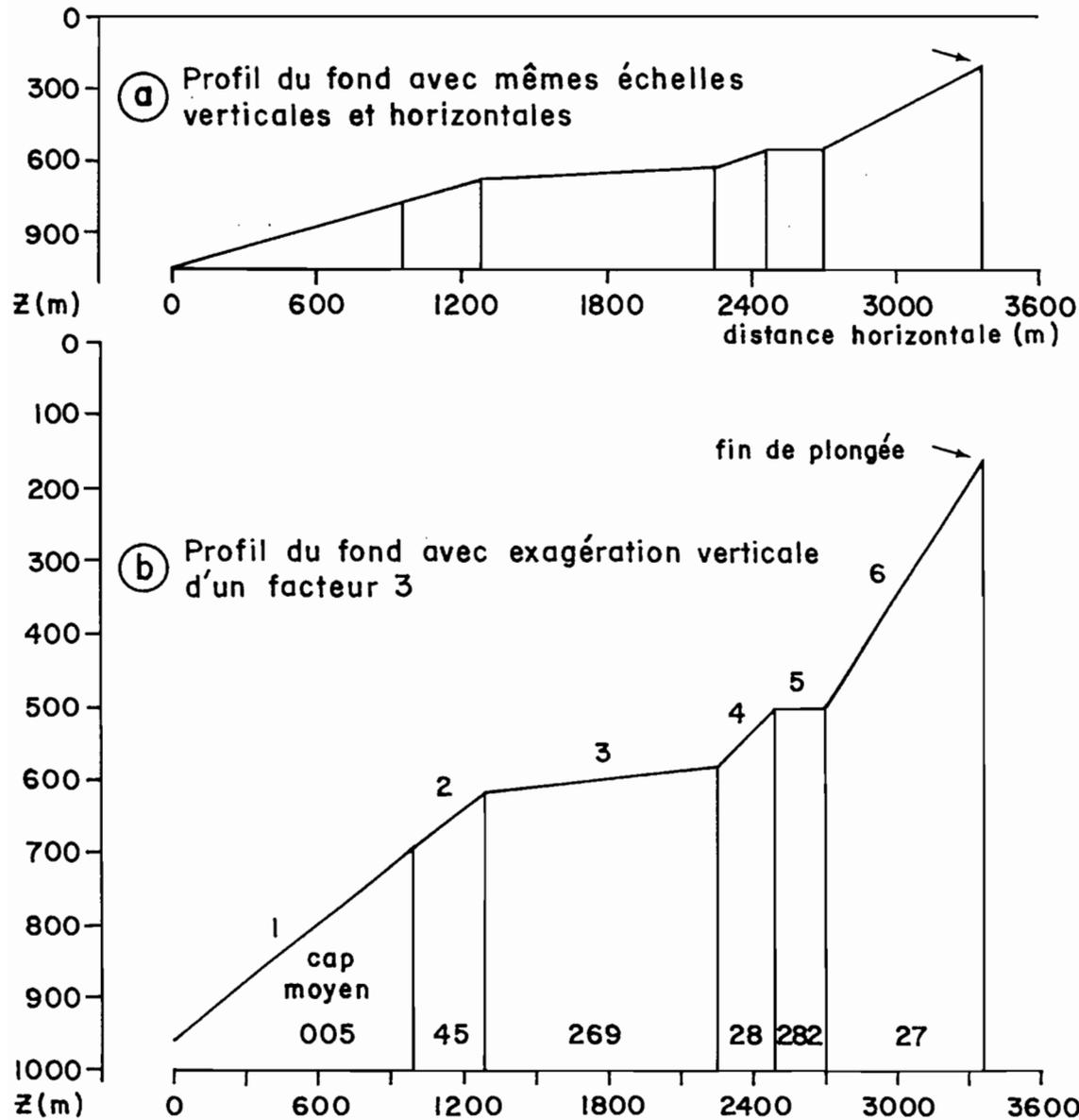


Fig. 3 -Submersible CYANA; campagne CALSUB; plongée PL5 (GRANDPERRIN), baie du Santal, Lifou, Iles Loyauté, Nouvelle-Calédonie, 24 février 1989

1. Fond à pente assez forte avec sédiment bien trié; nombreux affleurements rocheux et falaises, principalement en fin de secteur; épibiontes assez nombreux à la fois sur sédiment et substrat dur; bioturbation.
2. Fond assez tourmenté à formations rocheuses; gravier et sédiment grossiers; éboulis; marques de courant apparentes dans certaines zones (courant portant au NW); faune rare.
3. Fond chaotique à gros blocs; rares mais beaux spécimens de faune fixée sur substrat dur.
4. Forte pente; zone chaotique; éboulis; peu de bioturbation; peu de faune fixée.
5. idem 4
6. 500-400 : forte pente; blocs déplacés; graviers; marques de courant portant à l'W
 400-300 : falaises abruptes à arêtes vives; sédiment grossier; quelques beaux spécimens de faune fixée sur substrat dur; feutrage d'épibiontes; apparition de poissons d'intérêt halieutique
 300-200 : la pente s'adoucit; sédiments très grossiers; nombreux débris; courant portant au S
 200-150 : pente douce; fond d'aspect rugueux sans sédiment; très nombreux épibiontes mais de petite taille.

A : Marsupium "CYANA" ; 10 h 00, 503 m, un seul prélèvement (Stylasteride jaune avec coquille de Gastéropode cimentée dans les branches, petit crabe. Pagure dans une coquille de Gastéropode) ;

B : paniers ascenseur (néant)

C : casiers autonomes (néant)

DEPOUILLEMENT DE LA BANDE VHS

a) Chronologie :

O8 21 51, 959 m : poisson bathypélagique à proximité du fond, tête en bas.

O8 22 37, 962 m : contact avec le fond ; assez forte pente ; sédiment fin bien trié partout ; bioturbation.

O8 22 55, 963 m : assez forte pente ; sédiment ; poisson allongé ; premières tiges porteuses de Zoanthaires et d'Ophiures jaunes ; éponges à tige recouverte de Zoanthaires ; assez nombreux organismes ; "terriers" abondants.

O8 24 01, 952 m : approche d'une affleurement rocheux ; corniche ; petite éponge Euplectelle ; tige d'éponge nue ; Stylasteride sous la corniche ; sédiment par plaque ; forte pente ; éponge "radar" ; petit gorgone ; "pousses" sur le fond de 5 à 10 cm de hauteur.

O8 24 56, 945 m, cap 319 : pente toujours très raide ; éponge "calice" (20 cm de hauteur) et gorgone (ou Anthipathaire ?) peu ramifiée et de petite taille ; alignement de 3 éponges (2 en forme de fleur d'Arum ; hauteur : 30 à 40 cm, la dernière ayant perdu sa fleur). Elles sont sur sédiment ; autre éponge sur tige (hauteur : 30 cm).

O8 25 31, 941 m, cap 295 : fort escarpement ; poisson très allongé ondulant au-dessus du fond, 60 cm de long, tête minuscule, ressemble à une grosse Leptocéphale ; belle séquence ; gros blocs ; forte pente ; le sédiment paraît toutefois bien accroché ; éponge "tulipe" (30 cm) ; 4 éponges (30 cm); Stylastérides.

O8 28 23, 928 m, cap 304 : nombreux blocs détachés sur fond sédimentaire ;affleurements rocheux ; forts escarpements ; nombreux blocs; Stylastérides et autres épibiontes sur l'arête de la corniche ; assez nombreuses petites gorgones ; belle éponge hors du champ ; éponges "radar" ou "tulipe" ; petites gorgones ; éponge massive, "pansue", jaune posée sur la roche ; nombreuses petites gorgones.

O8 30 18, 913 m, cap 335 : petit Macrouridae ; gros blocs ; falaise à pic de 5 à 6 m ; belle éponge "radar" sur un bloc et éponge "pansue" à côté. Beau spectacle ! Surplomb ; "CYANA" s'écarte par prudence ; rien à l'écran ; en haut de la falaise, dalles pentagonales imbriquées paraissant bien en place; pas d'ébouli ni de diaclase ; forte crevasse dans la paroi ; "CYANA" trop loin, mauvaises images.

O8 33 45, 883 m, cap 341 : Holothurie blanche "épineuse" ; gorgone de petite taille ; fort courant portant à l'ouest depuis le début de la plongée; forte pente avec sédiment à léger feutrage ; débris végétaux en provenance de l'île (feuilles, etc) ; poisson sur le fond à longue queue (30 à 40 cm) ; autre poisson Benthosauridae (?) mais sans grande béquille ; porteur de sorte d'antennes sur le dessus du corps mais ce n'est pas un *Bathypterois* ; Comatule sur spicule d'éponge couverte de zoanthaires (50 à 60 cm) ; quelques gorgones ; forte pente.

- O8 37 O4, 856 m, cap 357 : superbe Antipathaire rouge à longs bras parallèles disposés de chaque côté de la tige centrale ; débris végétaux ; "morilles" sur le fond ; petites gorgones ; Crinoïde sur fond sédimentaire ; beaucoup de sédiment qui paraît épais ; tertres ; terriers ?
- O8 39 O7, 844 m, cap OO8 : gros blocs ; crevasse ; petites gorgones à 2 ou 3 bras ; relief à pic ; roche bien en place qui semble peu altérée ; comatule sur plage sédimentaire ; "arbre sans feuille" avec Asteride dans les branches, l'étoile est jaune, l'organisme translucide-jaunâtre (hauteur : 50 cm); crustacé Majidae (?); gorgone (hauteur : 40 cm).
- O8 42 23, 838 m : falaise ; courant portant à l'ouest ; éponge "tulipe" ; véritables précipices ; éponges ; blocs rocheux avec sillons; roche semble bien en place ; arêtes spectaculaires
- O8 46 25, 809 m : belle éponge "tulipe" avec crevette dedans ; Macrouridae sur sédiments ; forte pente ; bioturbation qui semble ancienne ; relief prononcé ; absence d'organisme ; sédiment grossier mal trié ; graviers.
- O8 52 22, 751 m : fortes pentes ; falaise ; éboulis ; graviers ; pas d'affleurement rocheux ; débris végétaux d'origine terrestre ; poisson ; absence d'épibiontes ; blocs détachés ; gravier.
- O8 56 O3, 714 m : Holothurie blanche ; graviers en alternance avec sédiments plus fins ; poisson (*Ostichthys sp. ?*) ; éboulis ; faune fixée rare ; pierres "roulées".
- O9 O2 25, 641 m, cap 3O4 : Alcyonaire translucide (30-40 cm) ; forte pente ; rides de courant indiquant un courant sud-est vers le nord-ouest ; forte pente ; surplomb ; crevasses ; ravins ; sédiment accroché sur parois; peu d'épibiontes.
- O9 O8 24, 6O5 m, cap 188 : splendide bouquet constitué par : gorgone, Crinoïde Comatule, Ophiure, étoile Brisingidae, Stylastéride ; surplomb de près de 2Om; "CYANA"s'en écarte quelques minutes; pas d'image.
- O9 11 35, 558 m, cap 339 : "rond de sorcière" entraperçu ; forte pente ; quelques roches en "glissade" dans champ de sédiment ; peu de faune ; recherche d'un écho (épave métallique ?) ; bleu durant 15 minutes.
- O9 29 21, 551 m : contact avec le fond ; forte pente ; relief accidenté puis sédiment partout, sans trace de bioturbation ; forte pente ; éboulis ; traces d'"avalanche" ; graviers ; Actinie ; courant portant au sud ; azoïque.
- O9 35 51, 5O8 m, cap 239 : poisson dont on ne voit que la queue qui rappelle celle d'*Ostichthys* ; recherche ascenseur ; pente abrupte ; éboulis; graviers ; pas de faune.
- O9 44 41, 489 m : chaîne ascenseur en vue ; recherche organisme autour ascenseur ; Actinie, gorgones ; formation circulaire avec bourrelet dans encroûtement, très caractéristique, "bouse de vache", ancien emplacement de Madrépores en boules ? Erosion? Dissolution ? Stromatolite (Cyanophyceae) ?
- O9 53 56, 5O7 m, cap 355 : tentative infructueuse de prélèvement de ce qu'on pourrait croire être un Sphinctozoaire ?
- O9 59 23, 5O3 m, cap O2O : palme de cocotier ; à proximité Stylastéride jaune; prélèvement puis marsupium ; formations "bouses de vache" ; éponge avec Galathée ; tentative de prélèvement d'Actinie ; échec ; on tourne autour de l'ascenseur.
- 1O O9 53, 493 m, cap 114 : marques de courant ; manipulation de l'ascenseur ; marques de courant portant à l'ouest.

- 10 35 22, 484 m, cap 388 : organisme curieux brunâtre à long filament, "tête" de 10 cm d'envergure, avec flagelle 50-60 cm ; faune absente; projecteurs éteints, une lueur venant de la surface est notable.
- 10 38 O3, 458 m, cap O93 : Nautilé (*N. macromphalus*) à 20-30 cm du fond ; petite taille (10 cm) nage active ; c'est une grande première pour ces profondeurs ; nage dos au courant, tentacules dirigées vers l'ouest ; peu de faune ; quelques Stylastérides ; forte pente ; débris végétaux ; petites gorgones ; Stylastérides ; Galathée.
- 10 44 49, 401 m, cap OO3 : une première ! *Etelis coruscans* (Lutjanidae, Etelinae, vivaneau-la-flamme) ; plusieurs poissons évoluent au pied d'une grosse falaise ; selon les pêcheurs, c'est leur habitat préféré ; très actif ; impossible à approcher ; le banc contourne la falaise et disparaît ; superbes éponges en forme d'"oreilles d'éléphant" en haut de la falaise ; arête rocheuse vive.
- 10 47 32, 380 m : Actinie en haut de la falaise ; petites empreintes dans le rocher ressemblant à des traces de pointe de chaussure ; gros blocs à pic ; nombreuses gorgones ; poisson rouge (*Priacanthus* ?) dans éponge ; feutrage de petits épibiontes partout ; sillons dans la roche ; température 15°C à 371m.
- 10 51 31, 329 m, cap 336 : poisson *Antigonia rubescens* (?) ; oursin bordeau à piquants.
- 10 56 24, 296 m, cap 299 : poisson *Tropidinius argyrogrammicus* = *T. amoenus* ; Antipathaires ; feutrage ; forte pente ; gros débris.
- 10 59 O7, 262 m (1), cap 336 : poisson *Triodon macropterus* passe comme une flèche dans le champ du hublot ; de plus en plus de débris sur le fond, forte pente ; peu de sédiment ; pourtant marques de courant sur le fond (courant nord-sud) ; débris coralliens apparents.
- 11 O3 14, 204 m (1) : langouste *Linuparus* (?) dans son terrier ; nombreux débris ; intense feutrage d'épibionte ; Antipathaires en forme de ressort de lit; gorgones ; Stylastérides ; bébés poissons roses (juvéniles d'*Etelis* ?) ; Penatulaire ; nombreux organismes fixés ; Stylastéride orangé.
- 11 O8 40, 147 m (1) : sorte de croupe ; moins d'organismes que plus bas ; pente douce ; sorte de "nodulisation" de substrat dur ; peu de sédiment ; poisson *Pristigenys multifasciata* ; banc d'une dizaine d'individus de poissons qui, vus de loin, semblent être soit *Pristipomoides multidentis*, soit *P. filamentosus* ; plateau en pente douce qui semble raboté par le courant ; quelques épibiontes, notamment des Antipathaires en forme de ressort de lit.
- 11 14 OO, 125 m (1): le banc de poisson tourne autour de "CYANA" à bonne distance; fin de la plongée ; remontée.

b) Séquences caractéristiques :

- O8 22 37 (962 m) à O8 24 O1 (952 m) : forte pente ; uniquement sédiment bien trié ; bioturbation ; Zoanthaires, Ophiures, éponge ; zone assez peu perturbée par des apports venant du haut.
- O8 25 31 (941 m) à O8 26 51 (941 m) : escarpement ; poisson ruban ressemblant à Leptocéphale (50-60 cm).
- O8 35 57 (864 m) à O8 37 O4 (856 m): poisson Benthosauridae à curieuse allure.
- O8 40 35 (840 m) à O8 42 23 (838 m): petit "arbre sans feuille" avec Astéride; crustacé Majidae ?

- 08 50 53 (768 m) à 08 54 09 (731 m) : sédiment devient grossier ; falaises ; débris végétaux "aériens" ; pauvre faune.
- 09 03 02 (635 m) à 09 09 00 (605 m) : rides de courants ; surplomb ; crevasses; bouquet superbe gorgones, Comatules, étoile Brisingidae, Stylasters, Ophiures.
- 10 02 01 (498 m) à 10 04 09 (492 m) : formations rondes "bouses de vache".
- 10 35 22 (484 m) à 10 37 05 (468 m) : organisme bizarre à corps brun (10 cm) et long flagelle (50 cm) en forme de gros spermatozoïde !
- 10 38 03 (458 m) à 10 40 00 (458 m) : nautilé vivant.
- 10 44 49 (401 m) à 10 47 06 (385 m) : poisson *Etelis coruscans* au pied de la falaise ; falaise avec éponges en "oreilles d'éléphant".
- 10 53 30 (314 m) à 10 59 07 (262 m) : oursin dur bordeau ; poisson *Tropidinius argyrogrammicus* (= *T. amoenus*).
- 11 03 14 (204 m) à 11 05 00 (188 m) : langouste *Linuparus* (?) dans son terrier; Antipathaires à ressort ; épibiontes nombreux ; peu de sédiment.
- 11 11 20 (126 m) à 11 14 00 (125 m) : banc de *Pristipomoides multidentis* ou *P. filamentosus* ; poisson *Pristigenys multifasciata* ; la pente s'adoucit.

CLICHES PRIS AU HUBLLOT (NEANT)

PRELEVEMENTS (un seul prélèvement ; marsupium de la soucoupe)

- Stylastéride jaune avec coquille de Gastéropode cimentée (10h00, 503 m) ; 1 échantillon dans alcool ; pas de photo au laboratoire ;
 - crabe qui était fixé sur le Stylastéride ; un échantillon dans alcool ; pas de photo au laboratoire ;
 - Pagure dans coquille de Gastéropode qui était au pied du Stylastéride ; un échantillon dans alcool ; pas de photo au laboratoire ;
- (1) Dans les faibles profondeurs, ajouter une trentaine de m. aux indications du capteur de pression.

Peu de prélèvements ont été réalisés durant cette plongée. En effet, elle avait essentiellement pour but de reconnaître les lieux de façon à préparer les plongées suivantes. Le faible temps imparti ne permettait pas, par ailleurs, de trop s'attarder. Enfin, l'ascenseur était placé dans la zone la plus pauvre explorée durant cette plongée. Aucun organisme intéressant ne se trouvait alentour !

DEPOUILLEMENT DU FILM DIAPOS

1) Sélection C (les 4 dernières photos sont dans le désordre)

N°	Z(m) (1)	heure	
1	963	08 22 54	début plongée ; forte pente sédimentaire
9	962	08 23 05	spicule d'éponge avec Zoanthaires sur pente sédimentaire.
10	961	08 23 10	Ophiures et Zoanthaires sur spicule d'éponge
11	961	08 23 14	éponge en forme d'"arum" (40 cm) ; Zoanthaires sur tige
15	955	08 23 49	bioturbation (trâces, terriers)
17	949	08 24 17	éponges, spicules, feutrage sur sédiment
20	944	08 25 05	alignement d'éponges "arum"
22	942	08 25 17	éponge "radar" (30 cm) sur pente sédiment
27	940	08 26 29	Poisson rubanné (50 cm) <i>Strophidon sp.</i> ?
48	920	08 29 16	corniche rocheuse avec épibiontes (gorgones, Stylaster)
49	919	08 29 22	affleurement rocheux (éponges, gorgones, Stylastérides)
50	918	08 29 27	Euplectelle et base en place de grosses éponges absentes
51	917	08 29 33	éponge "tulipe" sur fond assez riche en épibiontes
52	917	08 29 38	éponge "tulipe" ou "radar"
54	915	08 29 55	éponge "pansue", cette fois sur son pied ; fond dur
55	915	08 30 03	éponge conique festonnée (30 cm) sur blocs
61	909	08 30 51	éponge "radar" en surplomb au-dessus crevasse
62	910	08 30 59	éponge "pansue" et Euplectelle sur roche
69	983	08 33 45	Holothurie blanche sur fond sédimentaire
81	856	08 37 04	Antipathaire (vue de dessus) ; formations "morille"
94	840	08 40 12	"arbre sans feuille", étoile, comatule, Actinie, Majidae (?)
95	840	08 40 26	"arbre sans feuille" et Astéride dedans
99	840	08 41 04	crabe Majidae (?)
104	840	08 41 54	gorgone, Anthipathaire, formations "morilles"
107	833	08 43 09	éponge "tulipe" sur pente sédimentaire
109	834	08 43 24	Base d'éponge "pansue" sans éponge
111	?	08 44 12	Euplectelle sur pente séd. ; petits éboulis
116	809	08 46 25	éponge "laitue" ; stylastéride
119	803	08 47 35	Macrouridae
148	696	08 58 22	<i>Ostichthys sp.</i> (?) ; il s'agit d'un poisson
162	640	09 02 30	Alcyonaire translucide (30 à 40 cm)

(1) Faibles profondeurs à majorer de 30 m.

178	606	09 08 50	gorgone supportant Ophiures, étoile Brisingidae ; Comatules ; Stylastérides (belle photo)
200	509	09 52 32	Actinie ; formations dures type "bouses de vaches"
204	507	09 53 23	Formations dures type "bouses de vache"
210	503	09 56 02	Stylastéride jaune à proximité palme cocotier
216	495	10 02 18	formations "bouses de vache"
232	461	10 40 12	Nautile vivant en nage (diamètre 10 cm)
240	390	10 45 56	éponge "oreilles d'éléphant" sur paroi
252	327	10 51 42	poisson <i>Antigonia rubescens</i> (?)
254	314	10 53 29	Oursin dur bordeau à test rose (diamètre 15cm)
267	295	10 56 36	poisson <i>Tropidinius argyrogrammicus</i> = <i>T. amoenus</i>
289	204	11 03 17	langouste <i>Linuparus sp.</i> (?) dans son terrier
294	200	11 03 53	nombreux épibiontes (Antipathaires, éponges, Actinies)
302	187	11 05 15	Pénatulaire, Anthipathaire, feutrage
304	185	11 05 40	éponges, Stylastérides, Antipathaires, épibiontes
315	126	11 11 17	poisson <i>Pristigenys multifasciata</i>
316	124	11 12 49	poisson <i>Pristipomoides filamentosus</i> (ou <i>P. multidentis</i>)?
320	113	11 20 06	poisson <i>Pristigenys multifasciata</i>
74	864	08 35 54	poisson curieux <i>Benthosaurus sp.</i> ou <i>Bathypterois sp.</i>
167	616	09 04 21	Trâces de "pointes de pieds" dans la roche
222	484	10 35 20	organisme brun à long flagelle (corps 15 cm; flagelle 50 cm)
239	401	10 44 46	poisson <i>Etelis coruscans</i> (une première en Nouvelle-Calédonie !)

2) Sélection B

27	940	08 26 29	poisson rubané translucide nageant gracieusement en pleine eau en ondulant ; ressemble à une Leptocéphale géante ; <i>Strophidon sp.</i> (?) ; 50-60 cm
54	915	08 29 55	éponge "pansue" sur son pied (30 cm) ; la partie pansue est souvent absente ; il ne reste alors que le pied ; fond rocheux
69	983	08 33 45	Holothurie blanche sur fond sédimentaire assez bioturbé ; 20 cm
74	864	08 35 54	poisson curieux ; ressemble à <i>Benthosaurus</i> mais sans échasse longue; curieux prolongement des pectorales au-dessus de la tête qui forment des sortes d'"antennes" ; est-ce un <i>Bathypterois sp.</i> ? ; 20 cm

95	840	08 40 26	organisme jaunâtre très gracieux en forme d'arbre sans feuille ; astéride "nichant" dans les branches; 30-40 cm
99	840	08 41 04	crabe Majidae ?
116	808	08 46 25	éponge "laitue" ; Stylastéride
167	616	09 04 21	Trâces de "pointes de pied" dans la roche
178	606	09 08 50	superbe "buisson de vie" dont le support est une gorgone ; elle porte ; Ophiures, Comatules, étoile de mer filtreuse Brisingidae
204	507	09 53 23	formations "bouses de vache" ; s'agit-il d'emplacements d'anciens madrepores type Favidae (boule), d'altération chimique, de stromatolites (Cyanophycées) ?
222	484	10 35 20	curieux organisme à "corps" brunâtre en forme de coeur (15 cm) prolongé par un long filament (flagelle ?) de 50 cm
232	461	10 40 12	<i>Nautilus macromphalus</i> (diamètre 10 cm) nageant à 30 cm du fond ; c'est une première observation in situ à ces profondeurs !
239	401	10 44 46	poisson <i>Etelis coruscans</i> (intérêt commercial) photographié à la hâte à un pied de falaise (son habitat préférentiel aux dires des pêcheurs) ; c'est le fameux vivaneau - la flamme (Lutjanidae, Etelinae) jamais observé en Nouvelle-Calédonie ; actif; LF 60-70 cm ; mauvaise photo mais c'est une première!
240	390	10 45 56	splendide alignement d'éponges "oreille d'éléphant" sur haut de falaise ; chacune mesure 30 à 40 cm de large
254	314	10 53 29	oursin bordeau ; test dur rose ; 10-15 cm
267	295	10 56 36	poisson <i>Tropidinius argyrogrammicus</i> (= <i>T. amoenus</i>)
289	204	11 03 17	langouste <i>Linuparus sp(?)</i> dans son terrier
294	200	11 03 53	Nombreux épibiontes (Authipathaires, éponges, etc) sur zone soumis à forts courants
304	185	11 05 40	éponges ; Stylastérides ; Antipathaires ; feutrage d'épibiontes
316	124	11 12 49	poisson <i>Pristipomoides filamentosus</i> ou <i>P. multidentis</i> (banc d'une dizaine d'individus) ; vivaneaux blancs (Lutjanidae, Etelinae) ; intérêt commercial
320	113	11 20 06	poisson <i>Pristigenys multifasciata</i>

3) Sélection A

27	940	08 26 29	poisson rubané translucide ondulant gracieusement en pleine eau ; tête minuscule; ressemble à une larve Leptocéphale d'Apode ; 50-60 cm de long ; <i>Strophidon sp. (?)</i>
178	606	09 08 50	Superbe "buisson de vie" dont le support est une gorgone de 30 cm de haut et de 50 cm de largeur d'éventail ; elle supporte des ophiures, comatules et une étoile de mer filtreuse de la famille des Brisingidae
240	390	10 45 56	splendide alignement d'éponges en forme "d'oreilles d'éléphant" sur un haut de falaise ; chacune mesure de 30 à 40 cm de large
254	314	10 53 29	bel oursin de couleur générale bordeaux ; le test est dur, de couleur rose ; les pédicelles et pieds ambulacraires sont bordeaux ; 10 à 15 cm de diamètre
320	113	11 20 06	poisson <i>Pristigenys multifasciata</i> (Priacanthidae), couché sur le côté ; visiblement aveuglé par la lumière ; peu actif ; 25 à 30cm

NOTE DE SYNTHÈSE

Il est évident que l'intérêt que présente une plongée est fortement lié aux préoccupations scientifiques de l'observateur embarqué. Pour un biologiste-halieu, c'est évidemment la possibilité d'observer des organismes d'intérêt commercial, et notamment des poissons, qui l'emportera inévitablement sur le reste. A ce point de vue, la présente plongée permet de voir évoluer *Etelis coruscans* pour la première fois, par 400 m, au pied d'une falaise rocheuse, habitat reconnu comme préférentiel par tous les pêcheurs de vivaneaux. Le banc de *Pristipomoides* (*P. filamentosus* ou *P. multidentis*), bien que gardant prudemment ses distances relativement à "CYANA", était tout aussi intéressant. Enfin, la nage de *Nautilus macromphalus*, par 400 m, constituait une grande première ! L'enthousiasme de l'halieu est néanmoins émoussé par la pauvreté de la faune ichtyologique profonde (150-900 m) observée dans cette baie du Santal, aussi bien au niveau de l'abondance que de la diversité spécifique. *Beryx splendens*, *Hyperoglyphe antarctica*, etc, présents sur les monts sous-marins de la ride de Norfolk entre 500 et 700 m étaient ici absents. La vingtaine d'individus de poissons commercialisables observés durant 3 heures sur le fond pour un parcours de plus de 3 km est la traduction d'une biomasse exploitable bien faible. Dans ces conditions, il serait particulièrement intéressant de réaliser d'autres plongées sur des sites réputés poissonneux.

D'un point de vue plus général, la baie du Santal apparaît comme une zone particulièrement remarquable. Les observations montrent que la forte pente moyenne correspond à la présence généralisée de très nombreuses formations rocheuses, d'architecture parfois spectaculaire (falaises, surplombs, crevasses, ravins) environnées de larges plages à sédiment. L'origine de ces formations rocheuses est difficile à déterminer. Certaines structures paraissent basaltiques ou péridotitiques, d'autres semblent carbonatées; les dalles peu épaisses pourraient correspondre à du matériel sédimentaire consolidé, type "beach-rock".

Le sédiment ne semble pas former de couches très épaisses. Du bas vers le haut, on peut grossièrement identifier 3 zones :

-960 - 700 m : le sédiment, assez bien trié, paraît stable ; il est par place assez fortement bioturbé ; les organismes fixés y sont relativement abondants (éponges, Zoanthaires, gorgones) ; un léger feutrage est par endroit visible ; la vie benthique semble peu troublée par des apports détritiques provenant des horizons supérieurs ;

-700 - 300 m : le sédiment est plus grossier (graviers) et mal trié ; des éboulis sont visibles ; on note la présence de nombreux débris végétaux en provenance de l'île (feuilles, brindilles) ; des rides de courant sont nettes ; elle correspondent à un courant général s'écoulant du sud-est vers le nord-ouest, c'est à dire dans le sens des alizés ; les organismes benthiques sont rares, probablement du fait qu'ils n'ont pas le temps de se développer car ils sont entraînés dès fixation éventuelle des larves par les courants et les micro-avalanches dues à la pente, surtout lors de séismes ;

-300 - 150 m : le sédiment, toujours grossier, est moins abondant ; souvent veiné de saignées étroites, le substrat dur est "rabotté" par le courant et les éléments détritiques qui abondent ; la vie réapparaît néanmoins en abondance, mais sous forme d'espèces résistant à un fort hydrodynamisme (Antipathaires, petites gorgones, etc, ...)

En conclusion, la faible abondance de la faune fixée apparaît comme la conséquence de la présence de sédiment d'origine déritique "roulant" le long de la pente en avalanche, arrachant tout sur son passage.

FICHE A REMPLIR POUR CHACUN DES FILMS
PHOTOGRAPHIQUES EFFECTUES AU COURS DE LA CAMPAGNE

NUMERO DU FILM : CALSUB PL 5/PL 6 (GRANDPERRINLAURIN)
 ENGIN SUBMERSIBLE UTILISE : "CYANA" (plongée 1020)
 DATE DU FILM : 24 février 1989
 HEURE DU DEBUT DE PRISE DE VUE : 08 23
 HEURE DE FIN DE PRISE DE VUE : 11 22
 LATITUDE : 20° 47 S
 LONGITUDE : 167 ° 01 E
 PROFONDEUR : 954 m

FILM DEVELOPPE A BORD : oui non

DESCRIPTION DE LA ZONE EXPLOREE :

Il s'agit de la baie du Santal (Lifou, Iles Loyauté, Nouvelle-Calédonie). C'est une baie assez fermée entaillant l'île qui est constituée de coraux soulevés. La pente moyenne est assez forte, ce qui correspond à la présence généralisée de très nombreuses formations rocheuses, d'architecture parfois spectaculaire (falaises, crevasses, ravins, surplombs) environnées de larges plages à sédiment. La faible abondance de la faune fixée et vagile pourrait être la conséquence de la présence de sédiment grossier d'origine détritique "roulant" le long de la pente en "avalanches", arrachant tout sur son passage.

-REMARQUES EVENTUELLES (SUR LA PLONGEE, LE TRAITEMENT DU FILM, L'ETAT DU FILM, LA QUALITE DES PRISES DE VUES ETC) :

Plongée baptême de l'observateur qui fut enthousiasmé ; RAS sur le plan technique. Excellente ambiance à bord ; grande compétence des servants de l'engin. RAS en ce qui concerne la bande vidéo. En revanche, pauvre qualité générale des photos qui furent soit surexposées, soit sous exposées avec dominance bleue (réglage des projecteurs ? Qualité des bains au développement?)

Visa du chef de mission
(si plongée Raie, Epaulard,
Troïka, chassis ponctuel)

Visa du Principal Observateur
(si plongée Cyana ou nautile)

Imprimé par le Centre ORSTOM
de Nouméa
Octobre 1989



