

RAPPORTS DE MISSIONS

SCIENCES DE LA MER

BIOLOGIE MARINE

N° 25

2000

Paléo-Surprise :
paléoenvironnements et bioécologie
de l'atoll de Surprise, Nouvelle-Calédonie

Claire GARRIGUE
Bertrand RICHER de FORGES
Pierre LABOUTE
Jean-Sébastien PHILIPPE
Véronique CHAZOTTES
Guy CABIOCH
Thierry CORREGE
Jacques RÉCY

RAPPORTS DE MISSIONS

SCIENCES DE LA MER

BIOLOGIE MARINE

N° 25

2000

**Paléo-Surprise :
paléoenvironnements et bioécologie
de l'atoll de Surprise, Nouvelle-Calédonie**

* Claire GARRIGUE

* Bertrand RICHER de FORGES

* Pierre LABOUTE

* Jean-Sébastien PHILIPPE

** Véronique CHAZOTTES

* Guy CABIOCH

* Thierry CORREGE

* Jacques RÉCY

* Centre IRD de Nouméa

** Université de Provence, Aix-Marseille



**Institut de recherche
pour le développement**

© IRD, Nouméa, 2000

/Garrigue, C.
/Richer de Forges, B.
/Laboute, P.
/Philippe, J-S.
Chazottes, V.
/Cabioch, G.
/Corrège, T.
/Récy, J.

Paléo-Surprise : paléoenvironnements et bioécologie de l'atoll de Surprise, Nouvelle-Calédonie

Nouméa : IRD. Janvier 2000. 53p.
Missions ; Sci. Mer ; Biol. Mar. 25

PALEOENVIRONNEMENT ; BIOLOGIE ; ECOLOGIE ; ATOLL ; RECIF ; FORAGE ; FOND MARIN ;
ECHANTILLONNAGE ; BIOEROSION / NOUVELLE CALEDONIE ; SURPRISE ATOLL ; HUON
ATOLL

Résumé

La campagne Paléo-Surprise, composée d'un volet "paléoenvironnement" et d'un volet "bioécologie" s'est déroulée du 12 avril au 15 mai 1999 dans l'atoll de Surprise et de Huon à bord du N.O. ALIS.

Au cours de la première partie "paléoenvironnement" 6 forages courts, de 7 à 13 m, ont été effectués sur les platiers des zones récifales des îlots Surprise et du Leizour afin de décrire les faciès holocènes et pléistocènes. Un total de 6 forages sous-marins ont été réalisés sur des *Porites* afin d'obtenir des mesures de paléotempérature des derniers siècles.

Pendant la seconde partie "bioécologie" des observations en scaphandre autonome ont permis de décrire les différents faciès récifaux actuellement rencontrés et de récolter des organismes microperforants afin d'étudier la bioérosion pour obtenir des indications paléobathymétriques. Des prélèvements par engins tractés ont également été effectués afin de compléter les observations par une description des fonds meubles de l'atoll.

Le présent document regroupe la description des méthodes utilisées ainsi que les premiers résultats bruts obtenus lors des deux missions. Les résultats permettront de reconstituer les environnements récifaux de la période moderne (Holocène) et fin Pléistocène.

Abstract

The "Paléo-Surprise" program, was constituted of two parts : the "paléo-environnement" and the "bioécologie". It was realised during cruises in board R.V. ALIS from the 12th of April to the 15th of May 1999 in the atolls of Surprise and Huon.

During the "paléoenvironnement" part, 6 short drillings, from 7 to 13 m depth, have been made on the reef flats of the Surprise and Le Leizour islets. The aim is to collect Holocene and Late Pleistocene biofacies in order to reconstruct the reef history. More 6 underwater drillings have been realised on living *Porites* colonies in order to reconstruct the sea surface temperature of the last centuries.

During the "bioécologie" part, scuba-dive have been used to describe the modern reef biofacies and to collect boring organisms in order to study the bioerosion and get information on paleobathymetric range. A Warren dredge and a beam-trawl have been used to collect organisms from the soft bottom part of the lagoon.

This document presents the methods used and the raw data collected during the two cruises. The results will be used to reconstruct the reefal environments of the modern (Holocene) and Late Pleistocene times.

Sommaire

Résumé - Abstract	2
Sommaire	3
Introduction	5
A - Etude des paléoenvironnements	8
1 - Matériel et Méthodes	9
1.1 - Méthode de forage et travail postérieur	9
1.2 - Forages sur les platiers des récifs d'Entrecasteaux	9
1.3 - Forages sous-marins	12
2 - Résultats	14
2.1 - Forages des Surprises	14
2.2 - Forages du Leizour	14
2.3 - Forages sous-marins	15
2.4 - Diffractométrie Rayons X	15
B - Bioécologie	18
1 - Matériel et Méthodes	19
1.1 - Relevés et échantillonnages en plongée sous-marine	19
1.2 - Etude de la bioérosion	21
1.3 - Echantillonnage à l'aide d'engins tractés	23
2 - Résultats	25
2.1 - Analyse qualitative	25

2.1.1 - Description des stations	25
2.1.2 - Liste des organismes observés	27
2.1.3 - Répartition des organismes par groupes zoologiques	27
2.1.4 - Les formes coralliennes	29
2.2 - Analyse quantitative	29
2.2.1 - Densité des organismes	29
2.2.2 - Recouvrement	30
2.3 - Résultats obtenus par dragages	31
2.3.1 - Nature des fonds observés dans le lagon	31
2.3.2 - Organismes remarquables	32
Conclusions	33
Remerciements	33
Bibliographie	34
Liste des figures	36
Liste des tableaux	37
Annexe 1 - Liste des organismes et répartition par station	38
Annexe 2 - Classement des Scléactiniaires dans les catégories de formes utilisées	45
Annexe 3 - Densité des organismes par station	46
Annexe 4 - Recouvrement du substrat par station	48
Annexe 5 - Liste des espèces déjà signalées de l'atoll de la Surprise	51
Annexe 6 - Remarques sur quelques opérations de prélèvement annexes à la campagne Paléo-Surprise	53

Introduction

L'atoll de la Surprise fait partie des récifs d'Entrecasteaux, situés à l'extrême nord de la Nouvelle-Calédonie (figures 1 et 2). Cette zone, éloignée de Nouméa et qualifiée de " petites dépendances du Territoire de Nouvelle-Calédonie ", a fait l'objet de très peu d'explorations (Pisier, 1974, 1976). Pourtant, sa géomorphologie en fait l'un des rares atolls du Pacifique sud-ouest et à ce titre, sa faune présente un intérêt biogéographique particulier.

Dans les années soixante, l'expédition Singer-Polignac y effectua des travaux de reconnaissance hydrographique (Taisne, 1965) et un premier inventaire des scléactiniaires (Chevalier, 1971)¹. En 1985, à l'occasion de l'échantillonnage des faunes lagonaires par dragages une campagne océanographique fut réalisée dans cette zone à bord du N.O. " Vauban " (Richer de Forges et Bargibant, 1985).

Au début des années quatre-vingts, 3 forages ont été effectués sur les îlots du Leizour et de Huon (figure 2). Les 2 forages réalisés sur l'île de Huon ont atteint respectivement 16,50 et 13,20 m et celui sur Le Leizour 14,35 m (Michalski, 1989, Degaugue-Michalski, 1990). Dans ces forages, la discontinuité Holocène / Pléistocène de 125 000 ans (125 ka) a été identifiée aux alentours de -7,40 m. Le récif holocène ou moderne a commencé à croître aux alentours de 6.000 ans (datation ¹⁴C) (Degaugue-Michalski, 1993).

La campagne Paléo-Surprise composée d'un volet "paléoenvironnement" et "bioécologie" s'est déroulée du 12 avril au 15 mai 1999 dans l'atoll de Surprise à bord du N.O. ALIS. L'atoll de la Surprise comprend trois îlots coralliens : Surprise situé au sud-ouest, est le plus grand des trois ; Le Leizour et Fabre se trouvent au nord (figure 3). La première partie de la mission "paléoenvironnement" a été de réaliser des forages courts et profonds sur les platiers des zones récifales des îlots Surprise et du Leizour afin de décrire les faciès holocènes et pléistocènes. La seconde partie "bioécologie" avait pour but de décrire les différents faciès récifaux actuellement rencontrés afin de les comparer aux faciès fossiles précédemment récoltés. Le couplage des résultats de ces deux missions devrait permettre de suivre l'évolution des faciès récifaux au cours du temps et de déterminer par la variation des associations constitutives du récif les caractéristiques climatiques régnant lors de chaque épisode constitutif recoupé par le forage long. De plus des forages sous-marins ont été réalisés sur des colonies vivantes de *Porites* dans les atolls de Surprise (figure 4) et de Huon (figure 5) afin de pouvoir effectuer des mesures de paléotempératures de surface de la mer des derniers siècles.

Le paragraphe "étude des paléoenvironnements" décrit les opérations de prélèvement par forage menées sur les récifs coralliens et la description sommaire des échantillons récoltés. Le paragraphe "Bioécologie" traite des observations et échantillonnages réalisés sur 17 stations entourant les îlots Surprise et Le Leizour et des informations obtenues par engins tractés.

¹ Depuis ce travail de CHEVALIER qui évaluait le nombre d'espèces de scléactiniaires de Nouvelle-Calédonie à environ 300, pratiquement aucune étude scientifique n'a été réalisée sur les récifs (fonds durs) pour ce qui concerne l'évaluation de la biodiversité. Signalons tout de même les importantes connaissances zoologiques apportées à l'occasion des programmes SNOM et SMIB et les récoltes de mollusques réalisées à la suceuse sur les pentes récifales externes.

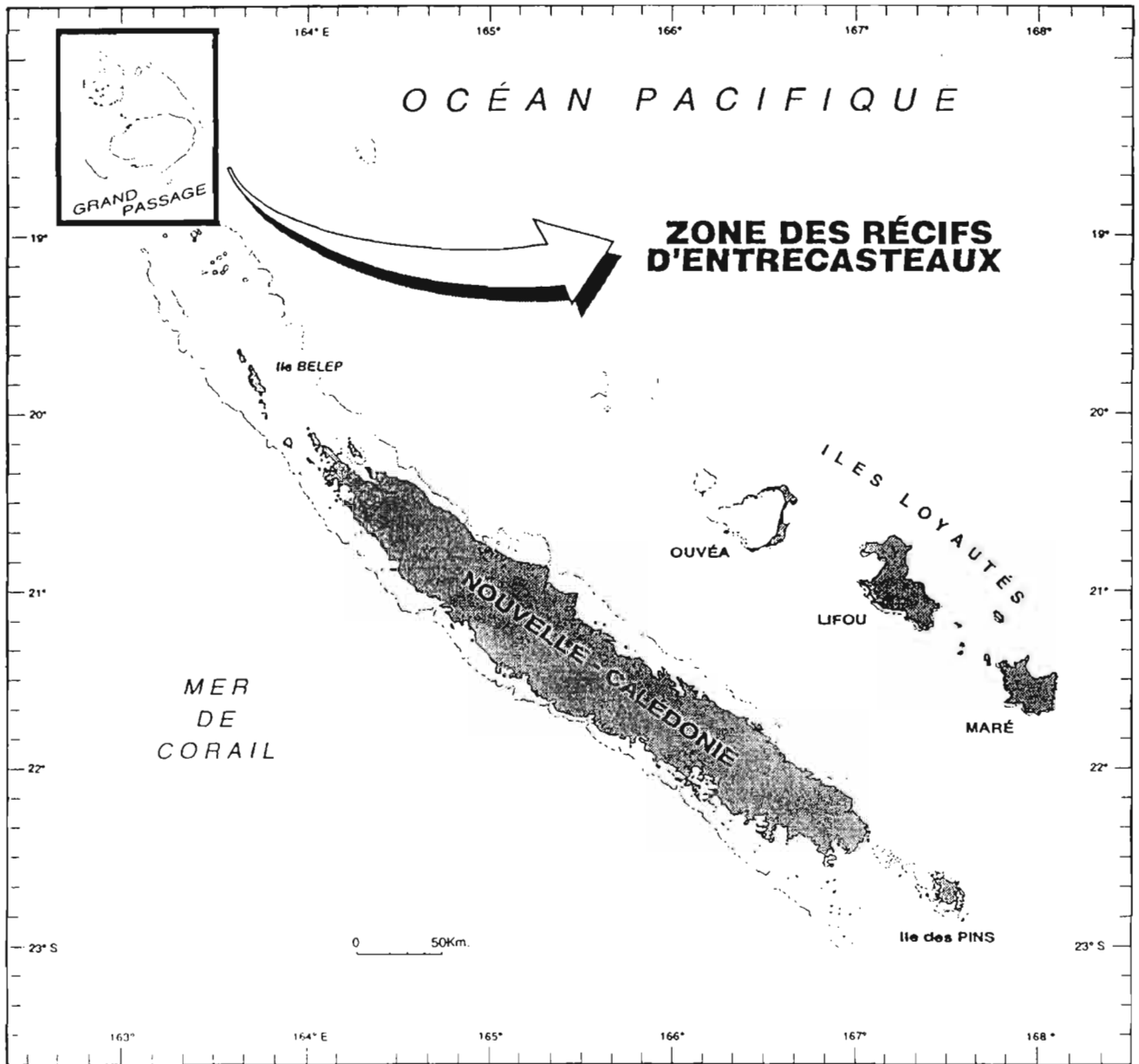


Figure 1 : Localisation des récifs d'Entrecasteaux

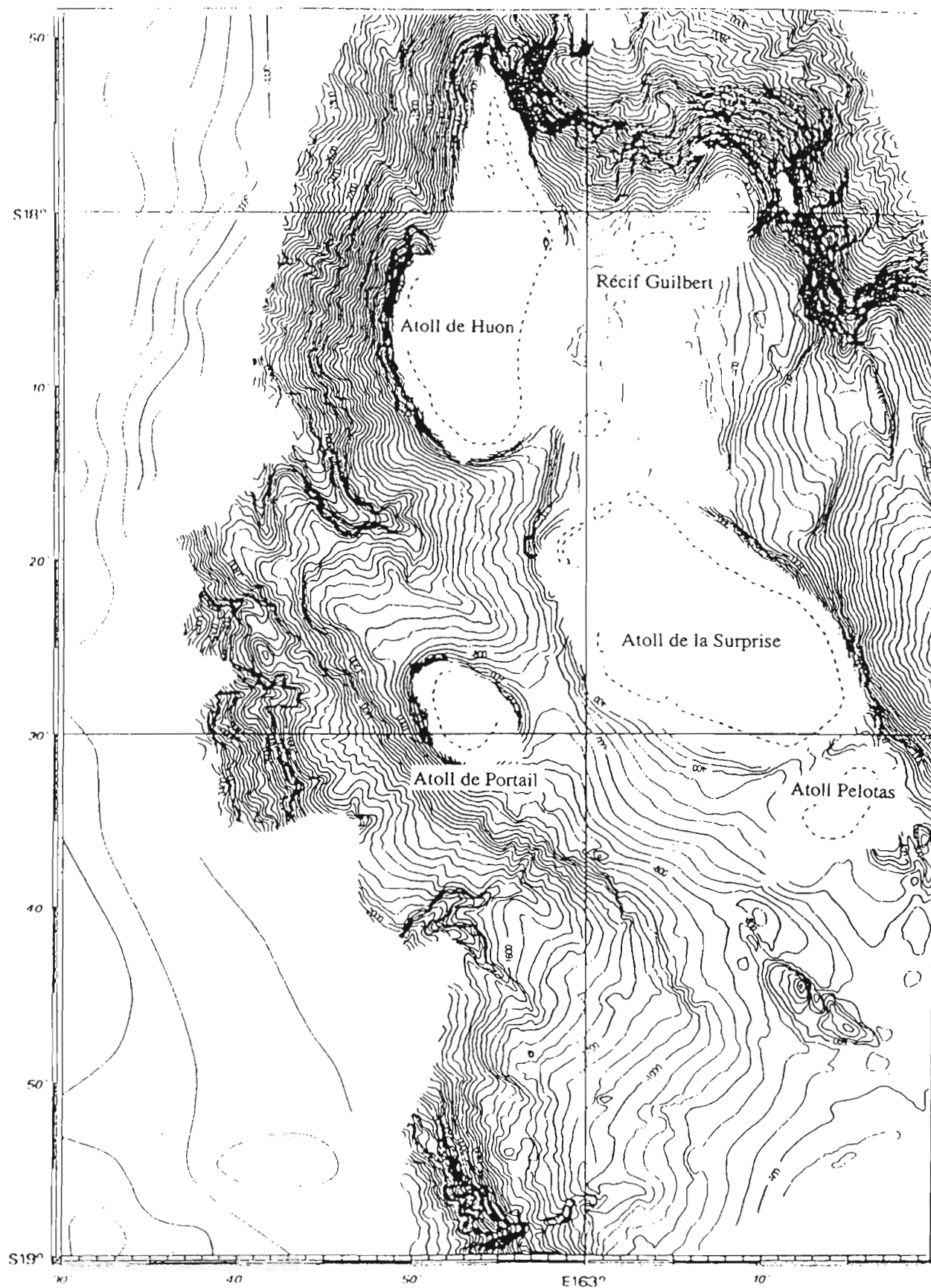


Figure 2 : Les atolls des récifs d'Entrecasteaux et données bathymétriques d'après Missègue et al. (1996).

A - Etude des paléoenvironnements

1 - Matériel et Méthodes

1.1 - Méthode de forage et travail postérieur

Les forages sur les "platiers" récifaux ou les beach-rocks ont été réalisés au moyen d'une foreuse winkie en diamètre NQ (diamètres extérieur de la couronne = 75,7 mm ; diamètres des carottes = 47,6 mm). Les carottes ont été prélevées tous les 1,50 m grâce à l'utilisation d'un carottier à câble.

Les forages sous-marins ont été réalisés grâce à une petite sondeuse hydraulique sous-marine Tech. 2000 fonctionnant en rotary et avec injection d'eau en continu. La couronne est constituée de diamants et les carottes sont prélevées tous les 0,60 m. Chacun des forages, sur platiers ou sous-marins a été localisé par GPS (figures 3, 4 et 5).

Chacun des forages dans les récifs a fait l'objet d'une description macroscopique des différents faciès qui ont été reportés sur les logs lithologiques (figures 6 et 7). Le taux de récupération ou plutôt le pourcentage de non-récupération est directement lié à la nature des faciès rencontrés et également à la présence de cavités ainsi que de sables et de gravelles que la technique de forage par rotary ne permet pas de récupérer.

Une étude des microfaciès doit être prochainement réalisée après obtention de lames minces. Des échantillons de coraux ont été prélevés afin d'effectuer des analyses diffractométriques aux rayons X (au Centre IRD de Bondy) pour déterminer la nature des carbonates (aragonite, calcite magnésienne et calcite) et leur teneur relative. Les premiers résultats sont présentés dans le paragraphe 2.3.

1.2 - Forages sur les platiers récifaux des récifs d'Entrecasteaux

Six forages ont été réalisés sur les platiers ou à partir des beach-rocks des îlots de Surprise (4 forages) et du Leizour (2 forages).

- Ile de La Surprise (figures 3 et 4) :

- sur platier immergé :

Su 1 : 7,50 m (18°28'74 S et 163°05'10 E) ;

Su 2 : 2,60 m (18°28'63 S et 163°05'15 E) ;

Su 3 : 10,50 m (18°28'72 S et 163°05'15 E) ;

- sur le beach-rock de l'île à + 4 m des basses mers :

Su 4 : 13 m (18°28.999' S et 163°05.200' E).

- Ile du Leizour (figure 3) :

- sur platier immergé :

LZ 1 : 7 m (18°17.0999' S et 163°02.319' E) ;

LZ 2 : 13 m (18°17.287' S et 163°02.539' E).

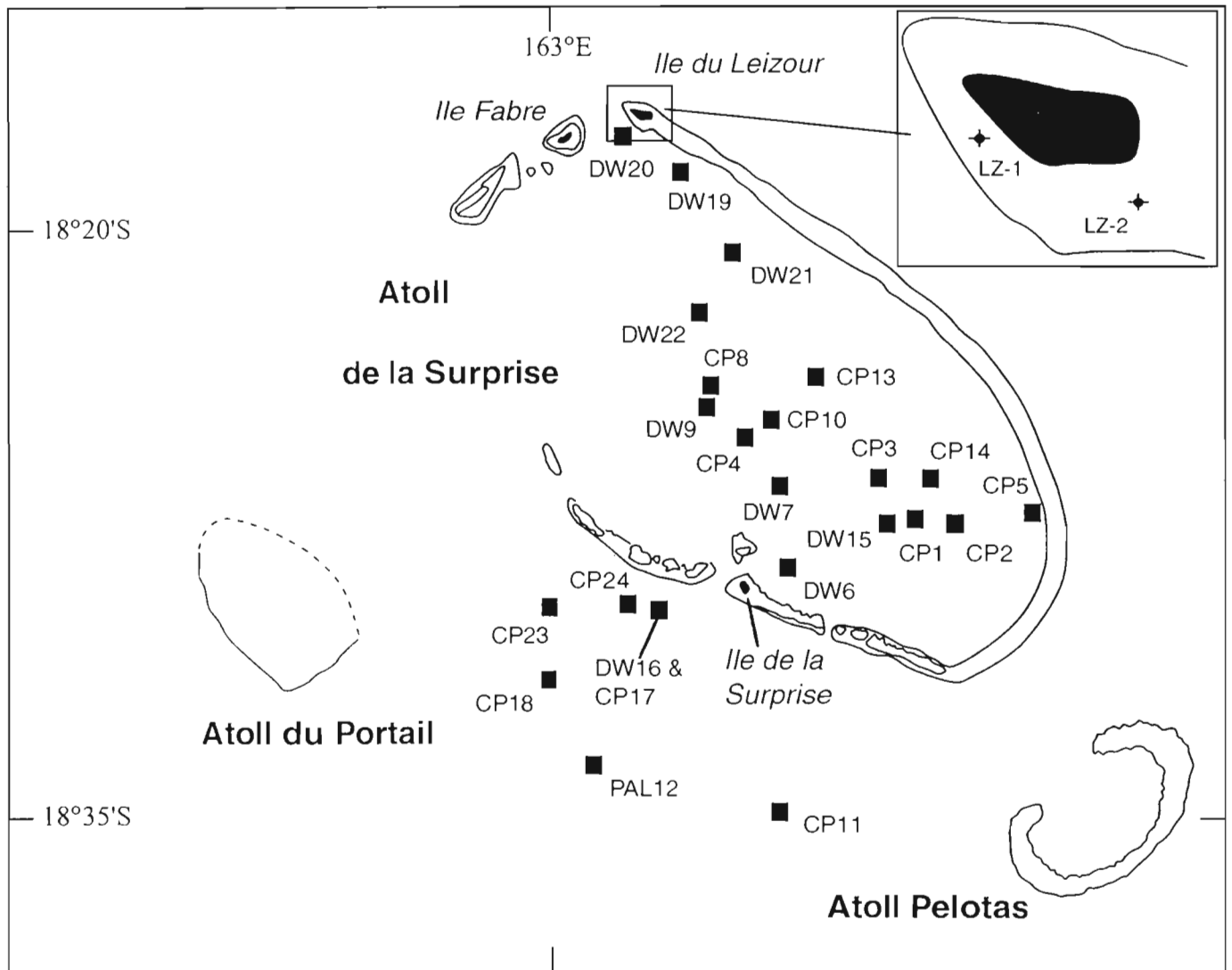


Figure 3 : L'atoll de la Surprise.

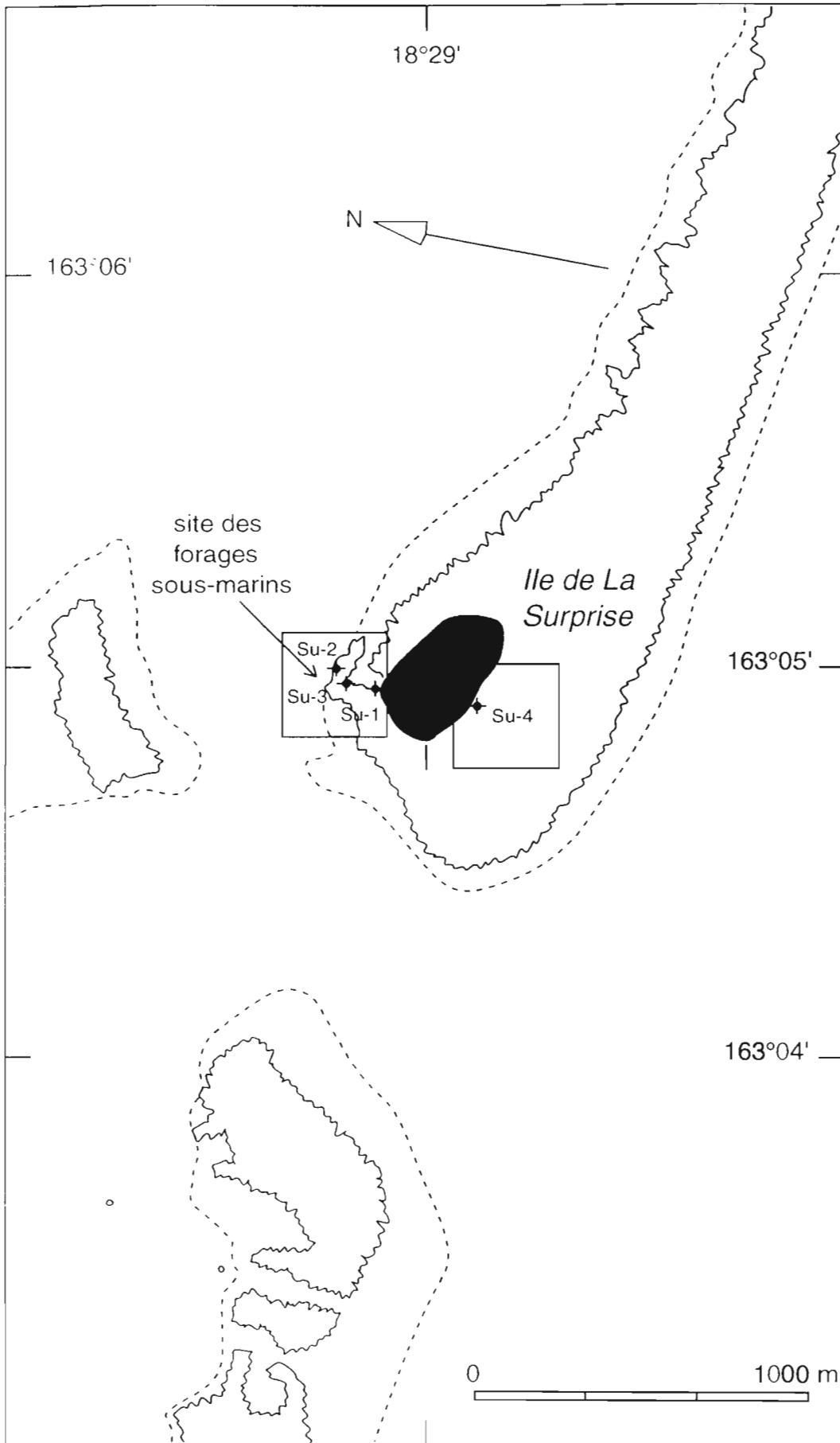


Figure 4 : Ile de la Surprise

Parallèlement, rappelons que des relevés faunistiques et floristiques ont été réalisés sur les récifs vivants à proximité desquels les forages ont été faits. Ceci devra permettre une reconstitution de la croissance des récifs au cours du temps.

1.3 - Forages sous-marins

Des forages sous-marins ont aussi été réalisés sur des colonies vivantes de *Porites* sp. au moyen d'une foreuse Tech-2000.

- **Ile de La Surprise** (figure 4) :

position GPS *Porites* : (18°28'72" S et 163°05.15' E)

Su 1 : 1,28 m ;

Su 2 : 2,45 m.

- **Ile Huon** (figure 5) :

position GPS *Porites* : (17°54.135' S et 162°54.175' E)

H 1 : 1 m ;

H 2 : 1,20 m ;

H 3 : 6,22 m ;

H 4 : 2 m utilisables.

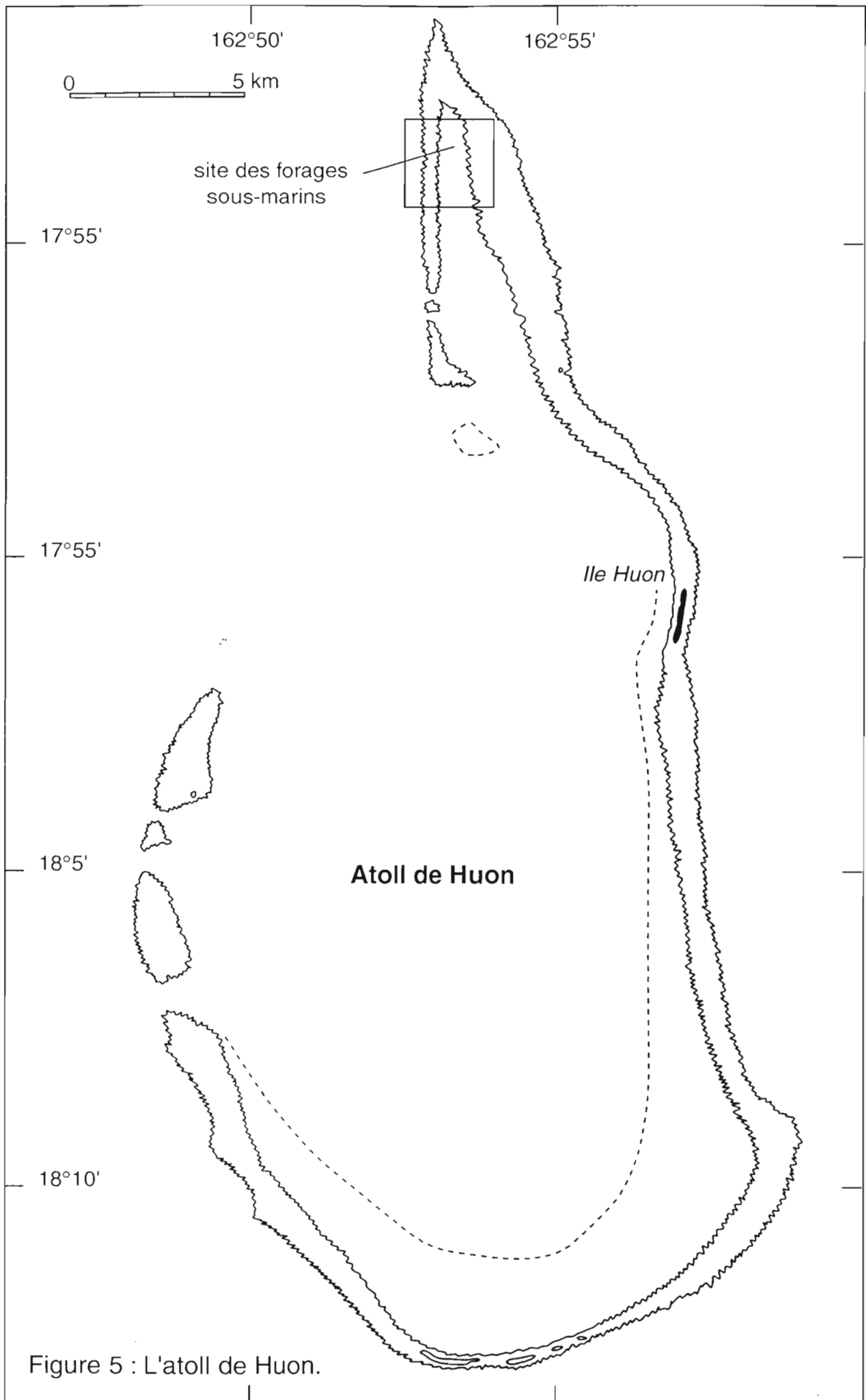


Figure 5 : L'atoll de Huon.

2 - Résultats

Chacun des forages dans les récifs a fait l'objet d'une description macroscopique dans laquelle ont été différenciés plusieurs catégories : Poritidés, Acroporidés, autres coraux et algues rouges encroûtantes, débris squelettiques et la dernière, sables. Ces différents composants se répartissent différemment suivant les forages et suivant leur position sur le platier. Ceci a été reporté sur les logs lithologiques des figures 6 et 7. Ces 6 forages montrent des taux de non-récupération assez significatifs.

L'étude des microfaciès qui doit être prochainement réalisée après la réalisation de plaques minces de roches s'attachera à caractériser les différents niveaux qualitativement (identification si possible au niveau du genre ou de l'espèce des coraux, algues rouges encroûtantes, mollusques, foraminifères, etc.) et quantitativement par comptages de points. Les catégories utilisées dans les comptages regrouperont les coraux, algues rouges, *Halimeda*, mollusques, échinodermes, foraminifères benthiques, etc.

Les échantillons de coraux analysés par diffractométrie aux rayons X, révélant une absence de calcite non magnésienne et contenant plus de 98% d'aragonite, feront l'objet de datations par carbone 14 conventionnel ou par spectrométrie ou alors par Uranium/Thorium (par spectrométrie de masse).

2.1 - Forage des Surprises

Les 3 forages SU 1 à SU 3 ont été implantés sur les parties du platier actuel au sud-sud-est de l'île de la surprise (figure 4).

- Le forage SU 1, à proximité de l'île, montre surtout des biofaciès à trames coralliennes et algaires (essentiellement des Acroporidés et un petit niveau à Poritidés) (figure 6).
- Le forage SU 2, le plus à l'extérieur est composé d'une alternance de bioconstructions coralliennes (dont Acroporidés) et d'algues rouges encroûtantes et de biofaciès d'accumulation cimentées (figure 6).
- Le forage SU 3, en position médiane, se caractérise par le très faible taux de récupération entre 1 et 6 m et la présence d'une colonie de *Porites* entre 6 et 8,50 m (figure 6).
- Le forage SU 4, implanté directement sur le beach rock émergé de l'île, montre surtout des faciès bioconstruits (figure 6).

2.2 - Forages du Leizour

Les forages LZ 1 et LZ 2 ont été implantés au sud de l'île du Leizour sur le platier côté lagon (figure 3).

- Le forage LZ 1 a un très faible taux de récupération de 0 à 2,50 m et montre surtout des biofaciès construits à coraux à dominance d'Acroporidés et quelques biofaciès d'accumulation (figure 7).
- Le forage LZ 2 a un très faible taux de récupération dans les 7 premiers mètres puis de 7 à 13 m est constitué d'une alternance de bioconstructions à coraux et algues rouges encroûtantes et de biofaciès d'accumulation (figure 7).

2.3 - Forages sous-marins

Les carottes des forages sous-marins permettront d'effectuer des études de sclérochronologie (analyse et comptage des bandes annuelles de croissance du corail) et des mesures isotopiques ($\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$) et d'éléments traces, Sr/Ca et U/Ca, afin de déterminer les températures de surface de la mer mensuelles et annuelles des derniers siècles. Ces études seront faites ultérieurement grâce à l'utilisation d'un spectromètre de masse ICP/MS.

2.4 - Diffractométrie Rayons X

	rap.surf	rap.poids	% calcite	% aragonite
LE LEIZOUR-1				
LZ1-12 (2,72 m)	0,2	0,9	52	48
LZ1-26 (4,36 m)	3,4	16,3	6	94
LZ1-27 (5,50 m)	0,7	3,2	24	76
LE LEIZOUR-2				
LZ2-5 (0,30 m)	19,1	90,9	1	99
LZ2-8 (4,10 m)	43,4	207,0	0	100
LZ2-11 (7,10 m)	61,8	294,5	0	100
LZ2-2 (7,15 m)	93,0	443,1	0	100
LZ2-19 (8,50 m)	0,9	4,4	18	82
SURPRISES-1				
S1-5 (0,30 m)	3,6	17,1	6	94
S1-7 (1,60 m)	90,5	431,5	0	100
S1-17 (4,30 m)	16,6	79,0	1	99
SURPRISES-3				
S3-5 (0,20 m)	4,0	18,9	5	95
S3-9 (0,75 m)	1,6	7,6	12	88
S3-14 (6,25 m)	55,6	264,8	0	100
S3-15 (6,35 m)	20,0	95,4	1	99
S3-18 (7,0 m)	134,8	642,3	0	100
S3-30 (9,10 m)	19,4	92,6	1	99
SURPRISES-4				
S4-4 (4,0 m)	2,2	10,7	9	91
S4-86 (8,60 m)	1,2	5,5	15	85
S4-985 (9,85 m)	1,2	5,7	15	85
S4-117 (11,70 m)	144,7	689,7	0	100

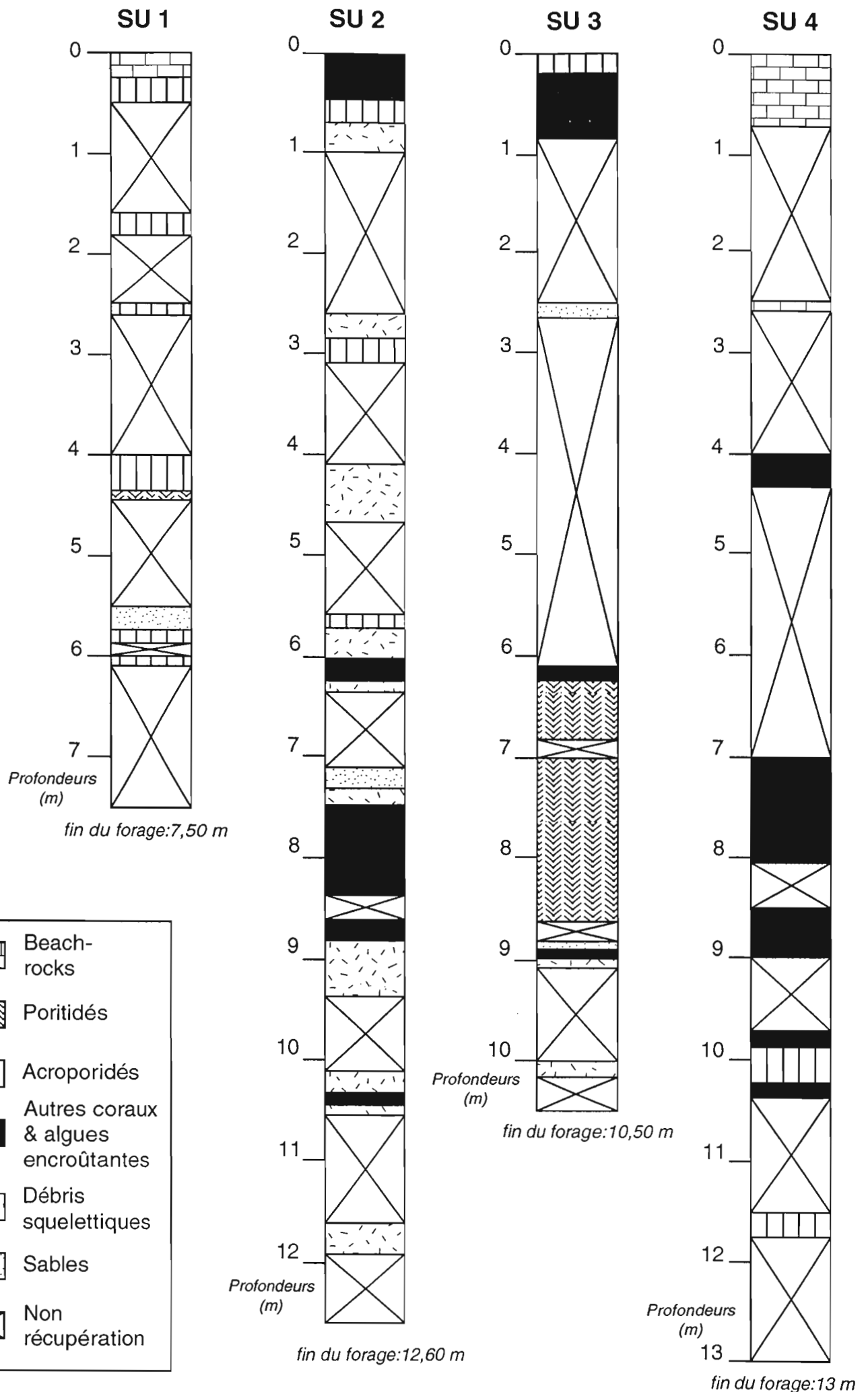


Figure 6 : logs des forages de l'île de la Surprise (SU)

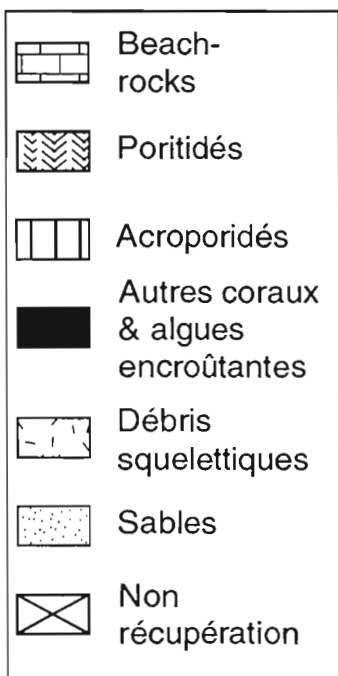
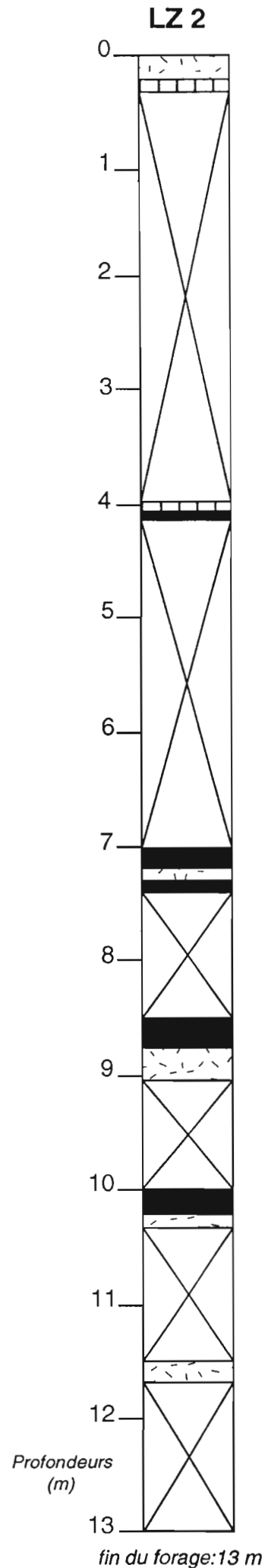
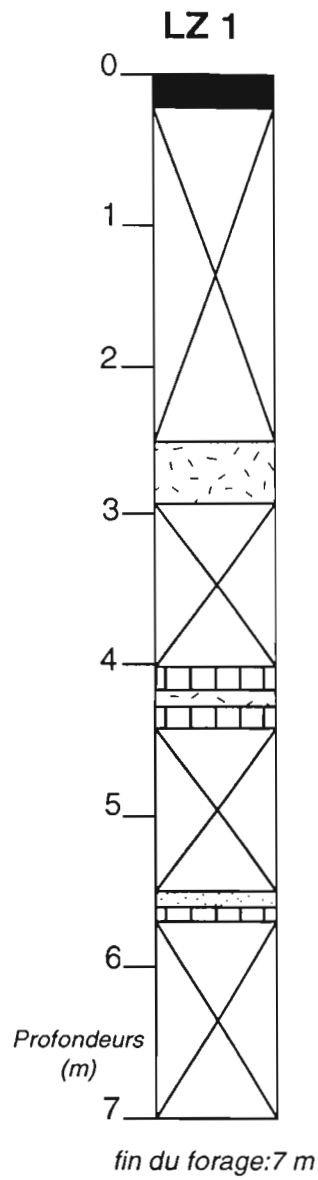


Figure 7 : logs des forages de l'île du Leizour (LZ)

B - Bioécologie

1 - Matériel et Méthodes

C'est sur les fonds entourant l'îlot de la Surprise, où se situe la majeure partie des forages, que la prospection a été la plus soutenue (tableau 1). Plusieurs méthodes ont été utilisées au cours de cette mission. Des observations, des comptages et des prélèvements en plongée ont été faits sur les fonds durs entourant l'îlot. Ils ont été complétés par une série de récoltes effectuées par engins tractés (dragues et chalut à perche) sur les fonds lagonaires péri-récifaux afin de compléter l'inventaire des faunes présentes dans les fonds de l'atoll. Compte tenu de la courte durée de la campagne seules deux plongées ont été réalisées autour de l'îlot Le Leizour.

1.1 - Relevés et échantillonnages en plongée sous-marine

Des informations de type qualitatif et quantitatif ont été acquises à chaque station visitée en plongée. Une liste qualitative des espèces benthiques de la mégafaune a été établie (Annexe - 1 Pierre Laboute). Les organismes ont été classés par grands groupes zoologiques : Spongiaires, Cnidaires - Actiniaires, Alcyonaires, Antipathaires, Hydrozoaires, Gorgonaires, Pennatulaires, Scléactiniaires, Zoanthaires, Mollusques, Arthropodes, Echinodermes - Crinoïdes, Holothuries, Asterides- Ascidies. Les scléactiniaires identifiés ont été classés par catégorie de formes selon la méthode proposée par Wilkinson et Baker (1997). Les formes retenues sont : tabulaire, branchue, encroûtante, foliacée, massive, sub-massive, libre. L'ouvrage de Veron (1993) a été utilisé pour réaliser cette classification.

Le recouvrement du substrat et la densité des organismes présents ont été notés. La technique d'échantillonnage mise en œuvre pour cela a fait appel à deux méthodes utilisées en benthologie : le transect et le quadrat. Le transect permet de mesurer les longueurs d'interception des composants du substrat, méthode proposée par Loya (1978) sous le nom de "Line intercept transect". Les longueurs ainsi obtenues sont transformées en pourcentage de recouvrement. Le quadrat permet quant à lui de dénombrer les organismes présents à l'intérieur d'une surface donnée.

Pour matérialiser les transects un décamètre a été tendu sur le fond. A chaque station une série de transect espacées de 5 m a été réalisée parallèlement à la côte. Le quadrat quant à lui a été matérialisé par une barre métallique de 1 m déplacée le long du transect au cours de la prospection. La taille des transects, fixée à 10 m (Adjeroud, 1996), peut être inférieure dans le cas de l'échantillonnage de patate de corail dont le diamètre n'atteignait pas 10 m. Par contre, pour les stations de fond meuble, principalement situées sur la pente interne, la longueur des transects a été portée à 50 m en raison de l'homogénéité des substrats. La surface des quadrats, généralement de 10 m², peut varier pour les raisons exposées ci-dessus.

Les catégories suivantes ont été utilisées dans l'évaluation des recouvrements : blocs, dalle, fond dur, sable, corail mort, débris corallien, platier mort, Alcyonaires, Hydrozoaires, Scléactiniaires (formes présentes : corail branchu, encroûtant+massif, libre ou foliacé), Bénéitier, algues molles, algues calcaires encroûtantes, *Halimeda*, gazon. Les recouvrements sont exprimés en pourcentage moyen par station. En ce qui concerne les densités les organismes vivants ont été regroupés dans les catégories suivantes : Actiniaires, Alcyonaires, Gorgonaires, Pennatulaires, Hydrozoaires, Scléactiniaires (corail branchu, encroûtant, libre ou foliacé), Crinoïdes, Asterides, Holothurides, Echinides, Mollusques, Chlorophyceae calcifiée (essentiellement *Halimeda*). Les densités sont exprimées en nombre d'individus ou de colonies par m².

Les données ont été présentées par station. Elles ont également été regroupées par faciès récifaux : pente externe, pente interne, récif de passe, platier interne, lagon afin de caractériser ces milieux (tableau 2).

Tableau 1 - Position des stations échantillonnées en plongée.

Numéro de station	Date	Latitude S	Longitude E	Profondeur m	Position	
1	8 mai 99	18°26'704	163°13'472	7,8 à 8	Récif E-SE	E-SE
2	9 mai 99	18°28'567	163°05'069	15	Ilot Surprise	O
3	9 mai 99	18°28'567	163°05'069	6,7 à 6,9	Ilot Surprise	O
4	9 mai 99	18°28'567	163°05'069	10,4 à 11,2	Ilot Surprise	O
5	9 mai 99	18°28'567	163°05'069	4,4 à 4,5	Ilot Surprise	O
6	10 mai 99	18°29'238	163°04'593	15,8 à 19,2	Ilot Surprise	SW
7	10 mai 99	18°29'238	163°04'593	9,6	Ilot Surprise	SW
8	10 mai 99	18°28'567	163°05'069	4,6 à 5,1	Ilot Surprise	O
9	10 mai 99	18°28'567	163°05'069	0,8 à 1	Ilot Surprise	O
10	11 mai 99	18°28'947	163°05'589	9,2 à 10,1	Ilot Surprise	SE
11	12 mai 99	18°29'238	163°04'593	5 à 10,6	Ilot Surprise	SW
12	12 mai 99	18°29'234	163°05'072	1 à 1,3	Ilot Surprise	SW
13	12 mai 99	18°29'234	163°05'072	1,3 à 2,6	Ilot Surprise	SW
14	12 mai 99	18°29'234	163°05'072	1,5	Ilot Surprise	SW
15	13 mai 99	18°17'460	163°02'668	5,5 à 5,6	Le Leizour	SW
16	13 mai 99			12,4 à 13,2	Le Leizour	NW
17	14 mai 99	18°27'008	163°05'881	42 à 43	Lagon Surprise	SE

Tableau 2 - Caractéristiques des stations échantillonnées en plongée.

Numéro de station	Nombre de transects	Longueur totale (m)	Nombre de quadrats	Surface totale (m ²)	Position	Courant	Type
1	3	30	0	0	agitée	Oui	Platier interne
2	2	20	0	0	Sous le vent	Oui	Pente interne
3	2	13.6	2	14	Sous le vent	Oui	Récif de passe
4	3	30	2	20	Sous le vent	Oui	Récif de passe
5	2	18.4	2	18.4	Sous le vent	Oui	Récif de passe
6	3	30	3	30	Sous le vent	Non	Pente externe
7	1	10	1	10	Sous le vent	Non	Pente externe
8	3	30	3	30	Sous le vent	Non	Platier interne
9	3	30	3	30	Sous le vent	Non	Platier interne
10	3	30	3	150	Au vent	Oui	Pente interne
11	2	10	1	10	Sous le vent	Oui	Pente externe
12	3	30	3	30	Au vent	Oui	Platier interne
13	2	20	2	20	Au vent	Oui	Platier interne
14	1	10	1	10	Au vent	Oui	Platier interne
15	2	20	2	20			Récif de passe
16	2	19.8	2	20	Au vent	Non	Pente externe
17	0	0	0	0		Non	Lagon

1.2 - Etude de la bioérosion

Les micro-organismes perforants, incluant cyanobactéries, chlorophycées, rhodophycées et champignons, sont omni-présents dans les substrats calcaires actuels. Les microperforations produites par ces organismes peuvent être facilement préservées et fossilisées. Ainsi, on retrouve la trace de microperforants jusque dans des substrats précambriens.

Ces organismes endolithes et leurs traces associées présentent un intérêt particulier pour les reconstitutions paléobathymétriques grâce aux caractéristiques suivantes : (1) la morphologie des microperforations permet l'identification de l'organisme qui les a produites, (2) de nombreuses microperforations fossiles ont un équivalent actuel, et (3) la composition des assemblages de microperforants change en fonction de la bathymétrie.

La connaissance de la distribution verticale (suivant la profondeur) des micro-organismes endolithes dans les environnements actuels est primordiale avant de pouvoir utiliser les microperforations fossiles comme marqueur de la paléobathymétrie. Une telle approche a été appliquée dans le cadre de cette campagne Paléosurprise (établissement d'un modèle de distribution bathymétrique des microperforants). La comparaison des faciès holocènes observés sur carottes et des différents types de faciès actuels devrait permettre de reconstituer l'évolution des faciès récifaux au cours du temps et de déterminer, par la variation des associations constitutives du récif, les caractéristiques climatiques régnant lors de chaque épisode de construction recoupé par le forage. L'étude des assemblages de micro-organismes perforants devrait permettre de préciser la bathymétrie des niveaux recoupés par les forages, nécessaire pour les reconstitutions paléoenvironnementales.

Lors de la campagne, des prélèvements ont été effectués à des profondeurs variées, sur des substrats récifaux différents susceptibles d'être colonisés par des microperforants, incluant coraux morts, algues calcaires, débris et sables coralliens. Afin d'obtenir le modèle "actuel" le plus complet possible, il est apparu important d'étendre l'échantillonnage aux différentes zones géomorphologiques rencontrées : pentes externes, pentes internes et platiers.

Les prélèvements ont été effectués au marteau et burin (pour les substrats durs) et à la main (pour les débris et sables coralliens), en scaphandre ou en libre quand la faible profondeur le permettait (sur les platiers). La majorité des échantillons (63 sur 70) a été prélevée à proximité des lieux de forages, autour de l'île de La Surprise ou de l'île du Leizour.

Tableau 3 - Détail des échantillons récoltés pour les organismes perforants (pente externe).

Profondeur de prélèvement (m)	Type de substrat prélevé + recouvrement épilithe
-19,7	Corail mort + gazons
-19,0	Corail mort + algues calcaires
-19,0	Sables
-16,4	Corail mort + gazons
-15,6	Corail mort + gazons et algues calcaires
-13,4	Corail morts + gazons
-12,6	Algues calcaires
-10,0	Corail mort + gazons et algues calcaires (très broutées)
-9,5	Corail mort + Phéophycées
-9,5	Corail moitié mort, moitié vivant
-9,2	Corail mort + épaisse croûte d'algues calcaires
-7,5	Corail mort + gazons (dans territoires à <i>Stegastes</i>)
-6,2	Corail branchu à moitié mort
-6,1	Corail moitié vivant, moitié mort
-6,0	Corail mort + gazon

Les 16 échantillons présentés dans le tableau 3, proviennent de la pente externe de l'atoll, entre -20 et -6 m de profondeur, au Sud de l'île de La Surprise (18°29'238 S - 163°04'593 E) : il s'agit d'échantillons de coraux morts, massifs ou branchus, de croûtes d'algues calcaires et de sédiments.

Les 30 échantillons suivants (tableau 4) ont été prélevés sur la pente interne, au Nord de l'île de la Surprise (18°28'567 S - 163°05'069 E) depuis la profondeur de -40 m jusqu'au bas de plage de l'île : il s'agit d'échantillons de coraux morts, essentiellement massifs, de sables et de dalle nécrosée.

Tableau 4 - Détail des échantillons récoltés pour les organismes perforants (pente interne).

Profondeur de prélèvement (m)	Type de substrat prélevé + recouvrement épilithe
-40,0	Sables et débris coralliens
-26,9	Corail mort
-26,9	Sables
-25,5	Corail mort + gazons
-19,3	Sables
-15,0	Corail mort
-10,8	Corail mort
-10,7	Corail mort
-10,3	Dalle + gazons
-10,3	Sables
-8,0	Corail mort
-8,0	Corail mort
-7,7	Corail mort
-6,2	Corail mort + gazons ras (très brouté)
-6,0	Corail mort + gazons (très ensablé)
-4,0	Corail mort + gazons ras
-3,9	Corail 1/2 mort, 1/2 vivant
-3,0	Corail mort
-2,0	Sables
-1,8	Corail mort (très brouté)
-1,7	Corail mort + gazons (très ensablé)
-1,5	Corail mort (très brouté)
-1,4	Corail mort
-1,4	Dalle ensablée
-1,2	Corail mort
-1,2	Corail mort
-1,1	Sables
-0,7	corail mort (très brouté)
-0,6	Corail mort (très brouté)
-0,5	Sables (bas de plage)

Un total de 17 échantillons, proviennent d'un platier se développant, sur une largeur de 200 à 300 m, au Sud de l'île de la Surprise (18°29'234 S - 163°05'072 E) : 4 prélèvements (corail mort et sables) ont été réalisés sur le platier externe (profondeur < 1 m), 2 (corail mort + gazons) à la limite entre le platier externe et la zone sableuse (profondeur < 2 m) ; 11 échantillons ont été prélevés depuis une distance de 60 m de la côte jusqu'au beach-rock. La profondeur n'est

pas un paramètre déterminant pour cette série de prélèvements (profondeur maximale : 0,60 m). En revanche, il a semblé intéressant d'intégrer ce type de substrat particulier dans notre modèle "actuel", des formations équivalentes pouvant être recoupées par les forages. Certains de ces échantillons ont été prélevés sur des parties émergées du beach-rock, seulement soumises aux embruns. De telles conditions sont nécessaires à l'installation d'espèces particulières de microperforants. Des portions du beach-rock soumises à des émergences fréquentes mais temporaires et d'autres constamment immergées ont également été échantillonnées.

Les prélèvements prévus sur la partie supérieure de la pente externe (au dessus de 5 m) n'ont pu être réalisés sur le même site, en raison d'une trop forte houle. Cette partie de l'échantillonnage (7 échantillons, tableau 5) a été reportée sur une autre zone de forage, plus abritée de la houle, à proximité de l'îlot Le Leizour (18°17'460 S - 163°02'668 E).

Tableau 5 - Détail des échantillons récoltés pour les organismes perforants (pente externe).

Profondeur de prélèvement (m)	Type de substrat prélevé + recouvrement épilithe
-4,5	Algues calcaires
-4,3	Corail mort très brouté
-2,8	Corail mort + algues calcaires
-2,5	Corail mort + gazons ras
-1,5	Corail mort + algues calcaires
-1,5	Corail mort + gazons
-0,7	Corail mort

1.3 Echantillonnage à l'aide d'engins tractés

La position et la profondeur des stations échantillonnées par engins tractés sont présentées dans le tableau 6. Deux types d'engins ont été utilisés :

- la drague wren (DW), très robuste et qui récolte aussi bien les organismes que le substrat. Dans les conditions optimales, elle a été traînée 10 mn par opération, à une vitesse de 1,5 noeuds, sur une superficie d'environ 370 m²,
- le chalut à perche de 4,20 m, traîné pendant 15 mn à 1,5 noeuds sur une superficie estimée à 2082 m². Cet engin, plus fragile, possède des mailles de 10 mm qui conserve l'essentiel de la macrofaune benthique. Dans de bonnes conditions de travail, fonds plats, meubles et pas trop rugueux, il rapporte des organismes sessiles et vagiles et peu de substrat.

De nombreux organismes ont fait l'objet de macrophotographies sur le vivant et particulièrement les crustacés et les mollusques nudibranches chez lesquels la couleur est d'une aide essentielle à l'identification.

Toutes les collections zoologiques constituées lors de la campagne SURPRISE sont actuellement en cours de tri au Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie.

Tableau 6 - Caractéristiques des stations échantillonnées à l'aide d'engins tractés.

Numéro de station	Profondeur			
	Date	m	Latitude S	Longitude E
CP 1	09 mai 99	39	18°27'25	163°09'25
CP 2	09 mai 99	36	18°27'44	163°10'28
CP3	09 mai 99	39	18°26'29	163°08'23
CP 4	09 mai 99	46	18°25'23	163°05'02
CP 5	09 mai 99	24-29	18°26'93	163°12'74
DW 6	09 mai 99	32-36	18°28'54	163°06'07
DW 7	09 mai 99	41-42	18°26'55	163°05'92
CP 8	09 mai 99	44-49	18°24'04	163°03'98
DW 9	09 mai 99	47-48	18°24'13	163°03'98
CP 10	10 mai 99	45	18°24'88	163°05'76
CP 11	10 mai 99	45	18°35'02	163°05'98
PAL 12	11 mai 99	700	18°33'66	163°01'12
CP 13	11 mai 99	40	18°23'79	163°06'89
CP 14	11 mai 99	37	18°26'21	163°09'86
DW 15	11 mai 99	38	18°27'55	163°08'66
DW 16	12 mai 99	365	18°29'85	163°02'85
CP 17	12 mai 99	370	18°29'78	163°02'75
CP 18	12 mai 99	632	18°31'33	163°00'07
DW 19	13 mai 99	36	18°18'40	163°03'12
DW 20	13 mai 99	34-36	18°17'57	163°01'86
DW 21	13 mai 99	39	18°20'69	163°04'66
DW 22	13 mai 99	43	18°21'94	163°03'87
CP 23	14 mai 99	316-324	18°29'20	163°02'31
CP 24	14 mai 99	325	18°29'05	163°02'09
DW 25	14 mai 99	13 m	20°57'83	164°37'92
CP 26	14 mai 99	11 m	20°57'74	164°37'95
CP 27	14 mai 99	11 m	20°57'84	164°37'92
CP 28	14 mai 99	11 m	20°57'66	164°37'97

2 - Résultats

2.1 - Analyse qualitative

2.1.1 - Description des stations

Station 1 : Zone de platier interne du récif barrière est-sud-est

Le fond est constitué de dalles, qui par place, émergent de 5 à 12 cm au dessus du sédiment dont l'épaisseur n'excède pas quelques centimètres. Ce dernier est constitué de sable blanc qui a envahi les creux et les dépressions. Un gazon algal recouvre les parties les plus élevées des dalles, alors qu'elles sont abrasées et blanches lorsqu'elles jouxtent le sable. Autour de ces dalles on remarque d'assez nombreux débris coralliens et coquilliers provenant de la zone amont où de nombreux coraux sont en place. Quelques rares et petits scléactiniaires vivants, en forme de boule ou de plaque semblent cependant survivre dans cette zone soumise aux abrasions quasi permanentes des sédiments animés par le ressac.

A quelques mètres en amont, de grosses structures de cinq à six mètres de hauteur forment l'arrière du récif-barrière. Ces pinacles, recouverts d'algues, de gazon et de scléactiniaires naissants sont percés de nombreux tunnels et grottes et seules les parties sommitales sont occupées par d'importantes colonies de coraux vivants. Les poissons y sont nombreux et variés.

Station 2 : pente interne de l'îlot Surprise côté passe

Le fond plat, situé à 30 m, remonte en une pente de sable inclinée à 40/45 degrés. De gros pinacles volumétriques d'une hauteur de 4 à 10 m bordent la passe.

Stations 3, 4 et 5 : récif de passe de l'îlot Surprise

Les stations 3, 4 et 5 sont constituées par trois gros pinacles d'origine corallienne dont le plus gros à sa base à 11, 6 m et son sommet à 4, 8 m (?). Les diamètres de ces pinacles sont compris entre 6 et 8 m. Du côté de la pente le substrat est composé de sable corallien grossier constitué de coquilles de mollusques, de débris coralliens et d'articles d'*Halimeda*. De l'autre côté ce sont surtout des débris coralliens très grossiers qui constituent le substrat à la base des pinacles. Sous les débris coralliens situés entre les pinacles espacés distants d'à peine quelques deux ou trois mètres, apparaît une dalle sous-jacente.

Stations 6 et 7 : Pente externe de l'îlot Surprise

Ces stations se situent sur une large plate-forme par 25 m de profondeur. Elle est située à environ vingt-cinq mètres au delà de la première rupture de pente. La déclivité y est très faible et la zone est constituée de 70 à 80% de sable blanc à dominance de coraux, mollusques et articles d'*Halimeda*. Cette plate-forme est encombrée de pinacles coralliens plus longs et larges que hauts. La hauteur de ces pinacles varient d'un peu moins d'un mètre à six mètres. A ce niveau de la plate-forme, il semble bien que ce soit la zone des plus grands pinacles. Au delà, vers le large, les pinacles sont de moins en moins abondants et leur taille est de plus en plus réduite. Sur les parties sommitales de ces pinacles les algues calcaires mauves à rouges et les Scléactiniaires

dominant pour 80% environ du recouvrement. Le reste est constitué par ordre d'abondance : d'Alcyonaires, d'Algues du genre *Halimeda*, de quelques Crinoïdes et de rares Antipathaires.

Station 8 et 9 : Récifs et pinacles entre la passe et la plage de l'îlot Surprise.

La zone comprend les premiers grands pinacles isolés ou collés juste en arrière du récif bordant la passe et la pente interne. En allant vers la plage, un chenal de courants plus ou moins parallèles à la passe et à la plage d'une largeur de dix à douze mètres est suivi d'une sorte de double barrière corallienne qui émerge à marée basse et qui se situe à environ vingt-cinq mètres du platier de la plage. Entre ces deux grandes structures plusieurs cuvettes bordent quelques pinacles moyens. Leur fond est constitué d'*Halimeda* et de débris coralliens grossiers. Il faut également noter que tout près de cette station un chenal d'accès à l'île a été créé lors de l'exploitation du guano dont les derniers dynamitages ont eu lieu en 1972. Aujourd'hui, on remarque facilement la trace de ces dynamitages par une grande quantité de blocs accumulés par endroit, et sur lesquels aucune repousse corallienne n'apparaît.

Station 10 : Pente interne sud-est, située à quelques 400/500 mètres du platier interne de l'îlot Surprise

Par 8 mètres de profondeur quelques rares gros débris coralliens constitués surtout d'*Acropora*, subsistent plus ou moins enfouis. Quelques organismes y sont fixés en particulier des Actiniaires et des Zoanthaires. Entre 8 et 13 mètres la pente de sable est particulièrement meuble (sable à poissons rasoir, *Xiritichthys* et *Cymolutes*) et présente une faible déclivité. Entre 13 et 23 mètres, elle est nettement plus raide (environ 40°) et de nombreuses traces de bioturbation y sont visibles (*Callianasse*). A 25 mètres, le fond, quasiment plat est constitué de sédiments très compacts ; ce sont alors les vers Polychètes et quelques Balanoglosses qui manifestent leurs présences par leurs déjections.

Station 11 : Pente externe classique avec éperons et sillons de l'îlot Surprise
Zone sud-ouest.

Stations 12, 13 et 14 : Platier interne sud-ouest de l'îlot Surprise
Ces stations s'étendent du platier récifal au beach-rock de la plage.

Station 15 : " corne interne " récif de passe de l'îlot Le Leizour

Le sable et les coraux forment une sorte de récif interne dont les parties hautes sont soumises aux turbulences des vagues et des courants.

Station 16 : Pente externe de l'îlot Le Leizour

Le fond situé à 18 mètres, est constitué de sable avec des débris assez grossiers recouvert à 55 - 60% de récifs coralliens. Ces derniers forment des pinacles plus ou moins séparés par des veines de sédiment. Certains sont énormes atteignant 16 m de hauteur et comportent de grandes cavités et des tunnels. Vers le large, les pinacles coralliens sont de moins en moins imposants et le pourcentage de recouvrement par les coraux diminue.

Station 17 : Lagon

Le fond est plat avec une légère déclivité. Il semble bien qu'une dalle soit omniprésente ; elle affleure d'ailleurs en maints endroits. Un sédiment d'une épaisseur maximale d'une dizaine de centimètres alterne avec ces dalles et des pinacles coralliens épars. La plupart de ces pinacles sont morts et sont recouverts par un gazon algal, des algues *Halimeda*, et de nouvelles colonies coralliennes. La taille de ces pinacles est comprise entre 0,40 et 2,50 m.

2.1.2 - Liste des organismes observés

La liste des organismes observés est présentée en annexe 1. Le signe "1" indique que le taxon est présent sur la station concernée. Lorsque plusieurs espèces indéterminées sont présentes le nombre d'espèces qui ont été distinguées est indiqué.

2.1.3 - Répartition des organismes par groupes zoologiques

La répartition par grands groupes zoologiques des organismes est présentée pour chaque station dans le tableau ci-dessous.

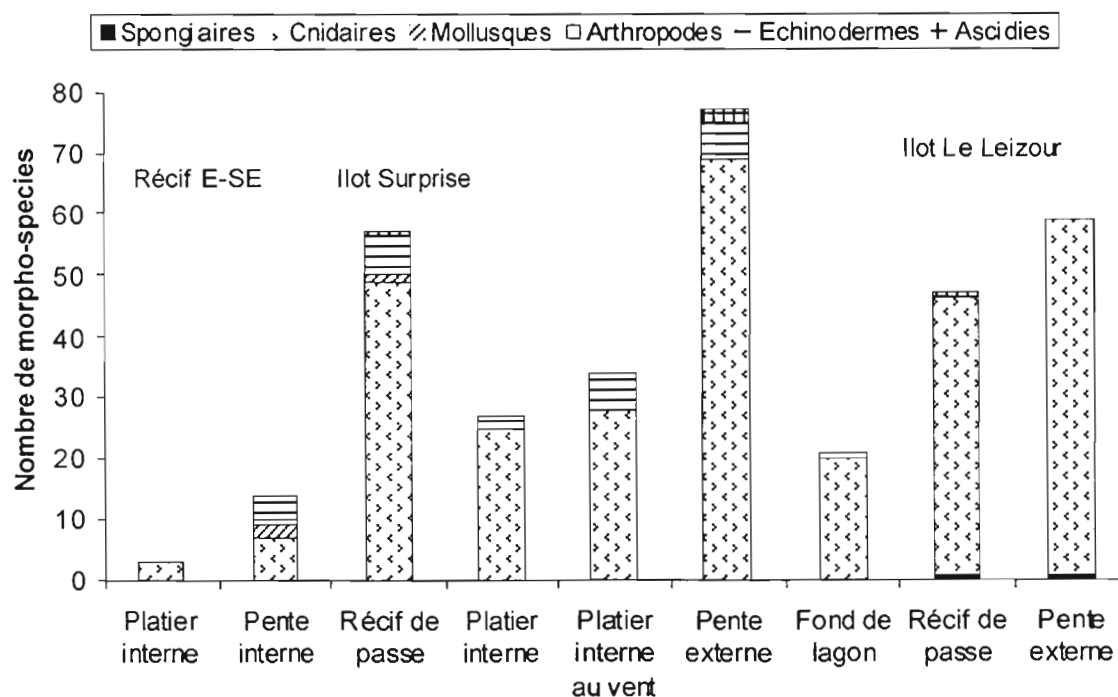
Tableau 7 - Répartition des organismes par groupes zoologiques.

Stations	1	2,3,4,5	6	7	8 et 9	10
Spongiaires	0	0	0	0	0	0
Cnidaires	3	49	38	29	25	7
Actiniaires	0	0	0	0	0	2
Alcyonaires	0	7	3	4	5	0
Antipathaires	0	0	1	0	0	0
Hydrozoaires	0	1	2	1	1	0
Gorgonaires	0	1	0	0	0	0
Pennatulaires	0	0	0	0	0	1
Scéractiniaires	3	38	32	24	18	3
Zoanthaires		2	0	0	1	1
Mollusques	0	1	0	0	0	2
Arthropodes	0	0	0	0	0	1
Echinodermes	0	6	0	4	2	4
Crinoïdes	0	3	0	4	0	0
Holothurides	0	3	0	0	2	4
Asterides	0	0	0	0	0	0
Ascidies	0	1	0	1	0	0

Stations	11	12	13	15	16	17
Spongiaires	0	0	0	1	1	0
Cnidaires	35	12	22	45	58	20
Actiniaires	0	0	0	0	0	0
Alcyonaires	4	0	0	6	7	2
Antipathaires	0	0	0	0	0	0
Hydrozoaires	1	0	0	1	1	0
Gorgonaires	0	0	0	0	1	0
Pennatulaires	0	0	0	0	0	0
Scléactiniaires	30	12	21	37	49	18
Zoanthaires	0	0	1	1	0	0
Mollusques	0	0	0	0	0	0
Arthropodes	0	0	0	0	0	0
Echinodermes	2	4	2	0	0	1
Crinoïdes	0	0	0	0	0	0
Holothurides	2	3	2	0	0	1
Asterides	0	1	0	0	0	0
Ascidies	1	0	0	1	0	0

Les morpho-species ont également été comptabilisées par type de faciès récifaux (figure 8). On remarque que les pentes externes des îlots Surprise et Le Leizour présentent la diversité maximale avec respectivement 78 et 59 morpho-species, elles sont suivies par leurs récifs de passe avec respectivement 57 et 47 morpho-species. Ce sont les Cnidaires et parmi eux les Scléactiniaires qui dominent avec 59 morpho-species pour la pente externe de Surprise et 49 pour celle de Le Leizour puis 38 morpho-species pour les récifs de passe de Surprise et 37 pour ceux de Le Leizour.

Figure 8 - Répartition des organismes par groupes zoologiques.

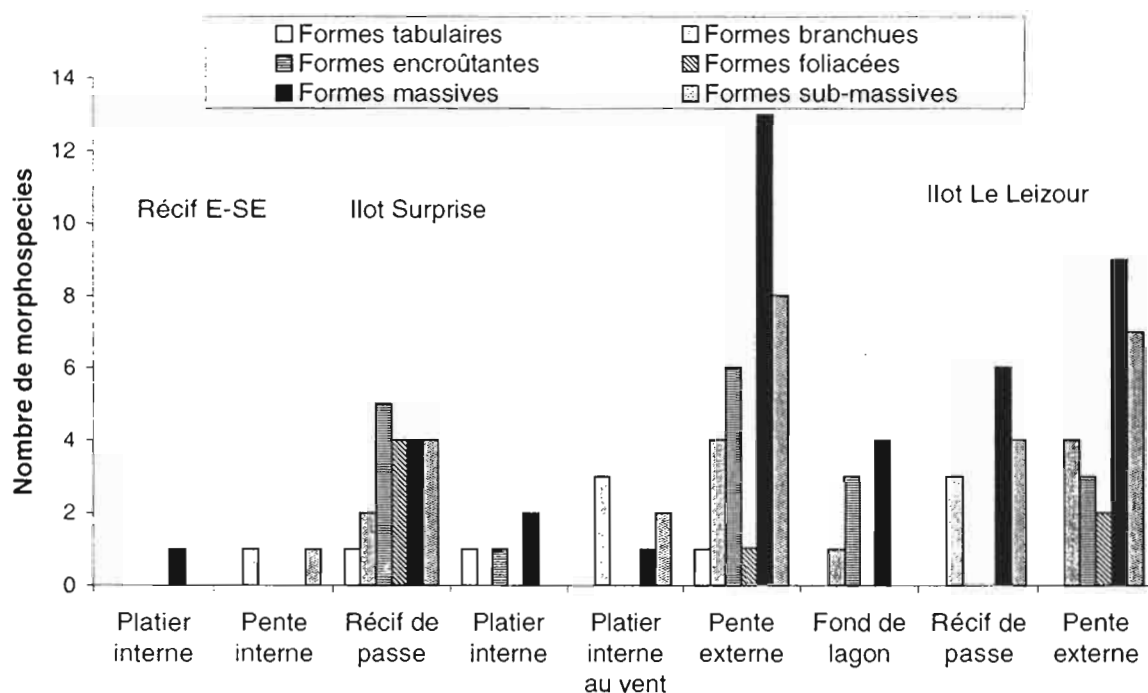


2.1.4 - Les formes coralliennes

La liste des formes retenues pour les scléactiniaires est présentée dans l'annexe 2. Ce classement a été réalisé à partir de l'ouvrage de Veron (1993). Seul le classement par type de fonds est présenté dans la figure 9.

Le point qui ressort est la dominance des formes massives et sub-massives sur les pentes externes des îlots Surprise et Le Leizour. Les formes rencontrées sur les récifs de passe sont plus diversifiées à l'îlot Surprise qu'à l'îlot Le Leizour.

Figure 9 - Répartition des scléactiniaires par formes dans les différents faciès récifaux.



2.2 - Analyse quantitative

2.2.1 - Densité des organismes

La densité des organismes par type de faciès est présentée dans le tableau 8. Elle est exprimée en nombre d'individus ou de colonies par m². Les données concernant chaque station sont dans l'annexe 3.

Les organismes majoritairement dominant appartiennent aux familles des Scléactiniaires et des Alcyonaires avec respectivement, 16 et 11 colonies de scléactiniaires par m² sur les pentes externes des récifs Surprise et Le Leizour et 5 colonies d'alcyonaires par m² sur leurs récifs de passe. Les Hydrozoaires sont des *Millepora sp* essentiellement présents sur le récif de passe de Le Leizour. Les spongiaires sont relativement peu représentés. Il en est de même pour les Mollusques. Les quelques spécimens de bivalves comptabilisés sont essentiellement des bénitiers (*Tridacna sp.*) ; un seul gastéropode a été observé au cours de l'échantillonnage, il s'agit d'un *Troca sp.*. En ce qui concerne le groupe des Echinodermes, les organismes les plus

nombreux appartiennent à la famille des Crinoïdes avec 69 Crinoïdes indéterminés comptabilisés. Leurs plus fortes densités ont été observées sur les récifs de passe de l'îlot Surprise. Plusieurs espèces d'holothuries ont été comptées : *Actinopyga miliaris*, *Thelenota ananas*, *Stichopus chloronatus*, *Bohadschia argus* et *Bohadschia vitiensis*, la plus abondante étant *Bohadschia argus* qui a été rencontrée sur les platiers internes de l'îlot Surprise. Les Chlorophyceae observée sont des *Halimeda cylindracea* qui sont présentes par taches sur la pente interne de l'îlot Surprise.

Tableau 8 - Densité des organismes par type de faciès récifaux.

Situation	Surprise					Le Leizour	
	Pente interne	Récif de passe	Platier interne	Platier interne au vent	Pente externe	Récif de passe	Pente externe
Densité en nombre de colonies ou d'individus / m² :							
Spongiaires		0.03	0.02		0.01	0.05	
Actiniaires		0.05					
Alcyonaires		3.20	2.05	0.10	4.62	2.50	5.55
Gorgonaires					0.01		
Pennatulaires	0.01						
Hydrozoaires		0.12				0.50	0.2
Scleractiniaires		5.73	5.26	3.50	11.28	7.65	16.20
Total Cnidaires	0.01	9.10	7.31	3.60	15.91	10.65	21.95
Crinoïdes		1.10			0.37	0.05	
Asterides		0.02					
Holothurides	0.01	0.02	0.03	0.02		0.05	
Echinides		0.03		0.02			
Total Echinodermes	0.01	1.17	0.03	0.04	0.37	0.10	
Total Mollusques		0.03	0.05	0.02	0.08	0.10	0.05
Chlorophyceae calcifiée	0.13						

2.2.2 - Recouvrement

Le recouvrement du substrat pour chaque station est présenté dans l'annexe 4. Les données ont été regroupées par type de faciès sont dans le tableau 9.

Les pentes externes sont les faciès qui possèdent la plus forte couvertures de Scléactiniaires (35 et 21 %) majoritairement représentés par des formes massives et encroûtantes. On y trouve également une forte couverture d'algues calcaires, essentiellement des Rhodophycées (37 et 58 %). Les platiers internes sont, eux, caractérisés par une importante couverture de gazon algaux (40 et 44%). Ces gazons croissent sur du platier mort dans le cas des platiers internes au vent et sur des blocs pour les platiers internes sous le vent. Le platier sous le vent présente également un recouvrement en quantité égale d'Alcyonaires, de Scléactiniaires et d'algues calcaires (respectivement 12 %, 10% et 15%). Les Scléactiniaires sont dominés par des formes branchues. Sur le platier au vent, le recouvrement de 14 % en algues molles, est du à l'importance de plusieurs espèces à la station 12 située en arrière du front récifal : *Halimeda cylindracea*, *Chlorodesmis penicillata*, *Dictyosphaeria sp.*, Rhodophyceae indet. Les deux récifs de passe sont différents de part leur situation. Celui de l'îlot Surprise constitué de grosses patates partiellement mortes présentent un fort recouvrement d'algues calcaires (44%) (Rhodophycées

essentiellement) et de gazon algaux poussant sur débris corallien (22%). Les scléactiniaires vivants y sont peu représentés alors que les alcyonaires y sont plus importants (12%). A l'opposé le récif frangeant de l'îlot Le Leizour formant une corne interne près d'une passe possède une couverture de corail vivant plus importante (12%). La pente interne de Surprise est couverte de sable à 99%. Le platier interne du récif E-SE exposé, est majoritairement constitué de dalle (45%) et de sable (54%), très peu d'organismes y vivent.

Tableau 9 - Recouvrement par type de faciès récifaux
(en pourcentage de la distance échantillonnée)

Situation	Récif E-SE			Surprise			Le Leizour	
	Platier interne	Pente interne	Récif de passe	Platier interne	Platier interne au vent	Pente externe	Récif de passe	Pente externe
Recouvrement en % :								
Blocs					0.4	5.2		
Dalle	45.3	1.0	1.7					
Sable	54.3	99	13.1	0.2	28.5	0.2	34.3	
Débris			0.7					
Fond dur						1.2		
Corail mort						1.0	2.8	
Débris corallien				5.8	6.2	3.0	3.8	1.0
Débris corallien + sable				1.3		5.2		
Platier mort				1.3	1.4		13.0	
Alcyonaires			11.5	11.7		6.1	4.5	8.0
Hydrozoaires							2.5	
Total Scléactiniaires	0.3		3.5	10.3	4.3	34.7	11.8	21.0
Bénitier							1.0	
Total algues molles					13.6			
Total algues calcaires encroûtantes			43.4	15.1	0.6	37.0	1.0	57.8
<i>Halimeda</i>			2.5	0.3	4.0	1.6	4.5	2.0
Total gazon			22.3	43.7	39.6	4.8	4.8	5.0

2.3 - Résultats obtenus par dragages

2.3.1 - Nature des fonds observés dans le lagon

Dans l'ensemble, les fonds du lagon de l'atoll de Surprise échantillonnés entre 35 et 52 m de profondeur, sont des fonds de sables avec des formations dures de scléactiniaires et d'algues calcifiées. Les nombreux blocs coralliens et fragments de dalle calcaire qui ont été rapportés par les chaluts (non sans dommages pour ceux-ci) ont permis la récolte d'une riche faune endolithe (mollusques, cirripèdes, stomatopodes, crabes Pilumnidae, ophiures, annélides polychètes). Les spongiaires sont abondants, en particulier le genre *Callyspongia*.

Sur les fonds meubles signalons la présence des holothuries *Thelenota anax* et *Holothuria (Halodeima) edulis*.

La partie la plus profonde de la cuvette lagonaire, vers 52 m, présente des fonds de sable et de blocs coralliens (*Porites* et *Euphyllia*). Dans tout le lagon les sables sont en grande partie composés d'articles d'*Halimeda*.

2.3.2 Organismes remarquables

Un cirripède du genre *Nubia* a été photographié *in situ*, puis prélevé. Il est actuellement en étude à la Scripps Institution (B. Newman).

Un crabe du genre *Lybia*, portant des anémones dans ses pinces (crabe boxeur) a été récolté dans des fonds à coraux branchus du lagon de Surprise. A notre connaissance, ce genre n'était pas signalé du Pacifique sud-ouest.

Conclusions

Les données recueillies sur les platiers récifaux en forage donneront des indications sur les modalités de croissance des récifs au cours de la fin du Quaternaire. La localisation de l'atoll de la Surprise à l'extrême nord de la Nouvelle-Calédonie est d'un intérêt majeur pour ce genre d'étude car ces récifs ont pu croître dans un environnement marin sans aucune influence continentale. A ce titre les résultats donneront des éléments de comparaison avec les informations déjà obtenues sur les récifs entourant la Grande Terre.

Les données quantitatives et qualitatives, obtenues sur le récif moderne, donnent des indications sur les environnements récifaux modernes. Elles permettront d'effectuer des comparaisons avec les bio-faciès anciens d'un point de vue autant qualitatif que quantitatif, et de reconstituer la croissance du récif. De plus, l'étude de la bio-érosion apportera des indications complémentaires sur les tranches bathymétriques utilisées dans la reconstruction des paléo-environnements.

Les données de paléo-température qui seront obtenues grâce aux analyses d'éléments traces (Sr/Ca, U/Ca) apporteront des indications concernant les climats passés de la période historique.

Remerciements

Nous remercions le commandant du N.O. ALIS et son équipage pour leur aide efficace en mer. Nous tenons également à exprimer notre gratitude à Yvan Join, Julien Perrier, Claude Ihily, John Butscher et Pascal Hamel pour leur travail lors des opérations de forages sous-marins et sur le récif.

Bibliographie

- ADJEROUD, M. 1996. Biodiversité dans un écosystème corallien insulaire (Moorea, Polynésie Française) : Analyse de la répartition spatiale de la biodiversité des peuplements mégabenthiques et relations avec les facteurs environnementaux. Thèse de Doctorat, Université Paris VI, 380p.
- CHEVALIER, J. P. 1971. Les scléactiniaires de la Mélanésie française (Nouvelle-Calédonie, îles Chesterfield, îles Loyauté, Nouvelles Hébrides). 1ère partie. Expédition française sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie organisée sous l'égide de la Fondation Singer-Polignac, 1960-1963. Volume cinquième. Editions de la Fondation Singer-Polignac, Paris ; 307 p.
- COLLOT J.Y., RIGOLOT P. & MISSEGUE F. 1988. Geologic structure of the Northern New Caledonia ridges, as inferred from magnetic and gravity anomalies. *Tectonics*, 7(5) : 991-1013.
- DEGAUGUE-MICHALSKI, F.M. 1990. Environnements biosédimentaires holocènes de deux plates-formes récifales, Iles Chesterfield (Pacifique Sud-Ouest) : résultats préliminaires. Proc. I.S.R.S., Nouméa, 1990 : 189-196.
- DEGAUGUE-MICHALSKI, F.M. 1993. Croissance et évolution d'édifices récifaux du Pacifique occidental (Nouvelle-Calédonie, Chesterfield) à l'Holocène et au Pléistocène. Thèse Univ. Provence, Aix-Marseille I, 227 p.
- ENGLISH, S., WILKINSON, C. & BAKER, V. 1997. Survey manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science , 390 p.
- LOYA Y. 1978. Plotless and transects methods. In Stoddart D.R., Johannes R.E. (eds.), Coral reef Research methods, UNESCO, Paris : 197-217.
- MICHALSKI F.M. 1989. La croissance récifale aux îles Chesterfield (Sud-Ouest Pacifique). Coll "Biologie et Géologie des récifs coralliens", I.S.R.S. Meeting, Marseille, 1989 : 105-106.
- RICHER de FORGES, B. & BARGIBANT, G. 1985. Le lagon nord de la Nouvelle-Calédonie et les atolls de Huon et Surprise. Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie marine, ORSTOM Nouméa, (37), 23 p.
- RICHER de FORGES, B. 1986. La campagne MUSORSTOM IV en Nouvelle Calédonie ; mission du N. O. "VAUBAN", septembre-octobre 1985. Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie marine, ORSTOM Nouméa, (38), 31 p.
- RICHER de FORGES, B. & LABOUTE, P. 1989. La campagne MUSORSTOM VI sur la ride des îles Loyauté (N.O."ALIS", du 12 au 26 février 1989). Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie marine, ORSTOM Nouméa, (51), 38 p.
- RICHER de FORGES, B., FROMAGET, M. & THOMASSIN, B. 1989. Catalogue bibliographique indexé du milieu marin de Nouvelle-Calédonie / Bibliographic catalogue with index of work

on the marine environment of New Caledonia. Edition 1989 ; Nouméa : ORSTOM. Sci. Mer ; 235 p.

RICHER de FORGES, B. 1990. Les campagnes d'exploration de la faune bathyale dans la zone économique de la Nouvelle-Calédonie. Explorations for bathyal fauna in the New Caledonian economic zone. In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 6. Mém. Mus. natn. Hist. nat., (A), 145 : 9-54.

RICHER de FORGES, B. 1991. Les fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie : généralités et échantillonnages par dragages. In : B. RICHER de FORGES (ed.), Le Benthos des fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie. Etudes et Thèses, vol. 1, ORSTOM, Paris : 7-148.

RICHER DE FORGES, B. & CHEVILLON, C. 1996. Les campagnes d'échantillonnage du benthos bathyal en Nouvelle-Calédonie, en 1993 et 1994 (BATHUS 1 à 4, SMIB 8 et HALIPRO 1). In : A. CROSNIER (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 15. Mém. Mus. natn. Hist. nat., 168 : 33-53.

RICHER DE FORGES, B. 1998. La Biodiversité du benthos de l'Indo-Pacifique : de l'espèce à la notion de patrimoine. Thèse du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. ; 326 p.

TAISNE B. (1965) Organisation et hydrographie de l'expédition française sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie. Expédition française sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie organisée sous l'égide de la Fondation Singer-Polignac, 1960-1963. Volume premier. Editions de la Fondation Singer-Polignac, Paris ; 132 p.

VERON J.E.N. 1986. Corals of Australia and the Indo-Pacific. Angus and Robnertson Publishers : 644 p.

WOOD, R. 1999. Reef Evolution. Oxford University Press ; 414 p.

Liste des figures

Figure 1 - Localisation des récifs d'Entrecasteaux	6
Figure 2 - Les atolls des récifs d'Entrecasteaux et données bathymétriques d'après Missègue et al. (1996)	7
Figure 3 - L'atoll de la Surprise	10
Figure 4 - Ile de la Surprise	11
Figure 5 - L'atoll de Huon	13
Figure 6 - Logs des forages des récifs de la Surprise	16
Figure 7 - Logs des forages des récifs du Leizour	17
Figure 8 - Répartition des organismes par groupes zoologiques	28
Figure 9 - Répartition des scléroractiniaux par formes dans les différents faciès récifaux	29

Liste des tableaux

Tableau 1 - Position des stations échantillonnées en plongée	20
Tableau 2 - Caractéristiques des stations échantillonnées en plongée	20
Tableau 3 - Détail des échantillons récoltés pour les organismes perforants (pente externe)	21
Tableau 4 - Détail des échantillons récoltés pour les organismes perforants (pente interne)	22
Tableau 5 - Détail des échantillons récoltés pour les organismes perforants (pente externe)	23
Tableau 6 - Caractéristiques des stations échantillonnées à l'aide d'engins tractés	24
Tableau 7 - Répartition des organismes par groupes zoologiques	27
Tableau 8 - Densité des organismes par types de faciès récifaux	30
Tableau 9 - Recouvrement des fonds par type de faciès récifaux	31

Annexe 1

Liste des organismes et répartition par station

Organismes	Station 1	Stations 2,3,4,5	Station 6	Station 7	Stations 8 et 9	Station 10	Station 11	Station 12	Station 13	Station 15	Station 16	Station 17
Spongiaires												
<i>Leucetta sp.</i>											1	
<i>Pseudoceratina verrucosa?</i>										1		
Cnidaires												
Actiniaires												
<i>Actinodendron cf plumosum</i>						1						
<i>Actinostephanus haeckeli</i>						1						
Alcyonaires												
<i>Alcyonium sp.</i>		1								1		
<i>Cladiella sp.</i>					1						1	
<i>Clavularia sp.</i>		1			1					1		
<i>Dendronephthya sp.</i>											1	
<i>Lobophyton sp.</i>		3		1	1		1			1	1	
<i>Lytophiton sp.</i>		1									1	
<i>Parerytropodium sp.</i>		1								1		
<i>Sarcophyton sp.</i>			1	1	1		1			1	1	1
<i>Sinularia sp.</i>				1	1		1			1		
<i>Stereonephthya sp.</i>			1									
<i>Tubipora musica</i>			1								1	
<i>Xenia sp.</i>							1				1	
Xenidae indet.				1								1
Antipathaires												
<i>Cirripathes anguinus</i>			1									
Hydrozoaires												
Famille Milleporidae												
<i>Millepora tenella</i>			1								1	
<i>Millepora platyphyllia</i>		1	1	1	1		1			1		
Gorgonaires												
<i>Annela cf mollis</i>		1										
<i>Ctennocella (Ellisella) nuctenea</i>											1	

Organismes	Station 1	Stations 2,3,4,5	Station 6	Station 7	Stations 8 et 9	Station 10	Station 11	Station 12	Station 13	Station 15	Station 16	Station 17
Pennatulaires												
<i>Virgularia sp.</i>						1						
Scleractiniaires												
Famille Acroporidae												
<i>Acropora clathrata</i>		1										
<i>Acropora cf digitifera</i>		1		1								
<i>Acropora danai</i>			1				1					
<i>Acropora cf grandis</i>						1						
<i>Acropora cf humilis</i>				1								
<i>Acropora hyacinthus</i>					1		1					
<i>Acropora palifera</i>		1	1	1			1		1	1	1	
<i>Acropora robusta</i>							1			1		
<i>Acropora sp.</i>		3	2	1	4	1	3		4	5	3	1
<i>Astreopora sp.</i>		1					1	1	1	1	1	
<i>Montipora danae</i>		1									1	
<i>Montipora sp.</i>	1	1	3	1			2	2	2	3	2	
Famille Agariciidae												
<i>Gardineroseris sp.</i>											1	
<i>Leptoseris explanata</i>		1										
<i>Leptoseris mycetoceroides</i>			1								1	
<i>Leptoseris sp.</i>		1										1
<i>Pachyseris speciosa</i>		1										
<i>Pavona varians</i>		1										
<i>Pavona sp.</i>		1			1				1	1		
Famille Caryophylliidae												
<i>Plerogyra sinuosa</i>		1										1
Famille Dendrophylliidae												
<i>Turbinaria reniformis</i>			1								1	
<i>Turbinaria sp.</i>							1			1		1
Famille Faviidae												
<i>Caulastrea furcata</i>										1		
<i>Cyphastrea sp.</i>			1							1		
<i>Diploastrea heliopora</i>		1										

Organismes	Station 1	Stations 2,3,4,5	Station 6	Station 7	Stations 8 et 9	Station 10	Station 11	Station 12	Station 13	Station 15	Station 16	Station 17
<i>Echinopora horrida</i>											1	
<i>Echinopora lamellosa</i>		1										
<i>Echinopora sp.</i>		1	1	1			1				1	
<i>Favia amicornum</i>												1
<i>Favia rotumana</i>				1								
<i>Favia stelligera</i>	1		1	1							1	
<i>Favia taxa</i>				1								
<i>Favia sp.</i>							1	3	2	3	2	1
<i>Favites abdita</i>			1	1	1					1	1	1
<i>Favites complanata</i>				1								
<i>Favites rotundata</i>											1	
<i>Favites sp.</i>		1		2				2	1	1	1	1
<i>Goniastrea palauensis</i>											1	1
<i>Goniastrea sp.</i>					1				2	3	3	
<i>Leptastrea sp.</i>		1									1	
<i>Leptoria phrygia</i>			1	1			1	1		1	1	
<i>Montastrea valenciennesi</i>			1									
<i>Montastrea sp.</i>		1										
<i>Montastreinae</i>			1									
<i>Oulophyllia crispa</i>		1									1	
<i>Oulophyllia sp.</i>				1							1	
<i>Platygyra daedalea</i>		1	1	1	1		1			1	1	
<i>Platygyra lamellina</i>			1								1	
<i>Platygyra pini</i>							1					
<i>Platygyra sp.</i>							1		2		1	
Favidae indet.			4		5							
Famille Fungidae												
<i>Podabacia crustacea</i>		1										
<i>Fungia sp.</i>										1		
Fungidae indet.			2								3	
Famille Merulinidae												
<i>Hydnophora exesa</i>		1									1	

Organismes	Station 1	Stations 2,3,4,5	Station 6	Station 7	Stations 8 et 9	Station 10	Station 11	Station 12	Station 13	Station 15	Station 16	Station 17
<i>Hydnophora microconos</i>			1							1		
<i>Hydnophora rigida</i>										1	1	
<i>Merulina ampliata</i>		1									1	
<i>Scapophyllia cylindrica</i>			1									
Famille Mussidae												
<i>Acanthastrea cf echinata</i>							1					
<i>Acanthastrea sp.</i>		1										
<i>Lobophyllia corymbosa</i>		1	1	1			1				1	1
<i>Lobophyllia sp.</i>		1					1		2		1	1
<i>Scolymia vitiensis</i>		1										1
<i>Symphyllia radians</i>							1					
<i>Symphyllia sp.</i>							1			1		
Famille Oculinidae												
<i>Galaxea fascicularis</i>		1	1	1			1			1	1	1
Famille Pectiniidae												
<i>Pectinia lactuca</i>				1								
<i>Pectinia sp.</i>		1									1	
<i>Mycedium elephantotus</i>			1				1					1
Famille Pocilloporidae												
<i>Pocillopora damicornis</i>									1	1	1	
<i>Pocillopora eydouxi</i>		1					1				1	
<i>Pocillopora verrucosa</i>		1					1			1	1	
<i>Pocillopora sp.</i>				1	2		1			1		1
<i>Seriatopora caliendrum</i>												1
<i>Seriatopora histrix</i>		1	1	1					2	1	1	
<i>Stylophora mordax</i>			1	1			1					
<i>Stylophora pistillata</i>						1		1		1	1	
Famille Poritidae												
<i>Alveopora sp.</i>		1			1							
<i>Goniopora sp.</i>		1										
<i>Porites lichen</i>				1							1	
<i>Porites cf lobata</i>				1	1		1					

Organismes	Station 1	Stations 2,3,4,5	Station 6	Station 7	Stations 8 et 9	Station 10	Station 11	Station 12	Station 13	Station 15	Station 16	Station 17
<i>Porites cf. vaughani</i>							1					
<i>Porites sp.</i>	1	1	1					2		2	2	2
Famille Siderastreidae												
<i>Coscinarea exesa</i>											1	
Zoanthaires												
<i>Palythoa sp.</i>		1			1	1			1	1		
<i>Zoanthus sp.</i>		1										
Mollusques												
Gastéropodes												
<i>Lambis sp.</i>		1										
<i>Dolabella sp.</i>						1						
Aglagidae indet.						1						
Arthropodes	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Crustacés												
Callianassidae indet.						1						
Echinodermes												
Crinoïdes												
Crinoïde indet.		3		4								
Holothurides												
<i>Actinopyga mauritiana</i>							1					
<i>Actinopyga miliaris</i>		1						1				
<i>Bohadschia argus</i>		1							1			
<i>Bohadschia vitiensis</i>						1						
<i>Holothuria (Halodeima) atra</i>						1	1	1				
<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>									1			
<i>Microthele fuscoguttata</i>					1							
<i>Stichopus chloronatus</i>					1	1		1				
<i>Thelenota ananas</i>		1										
<i>Thelenota anax</i>						1						1

Organismes	Station 1	Stations 2,3,4,5	Station 6	Station 7	Stations 8 et 9	Station 10	Station 11	Station 12	Station 13	Station 15	Station 16	Station 17
Asterides <i>Nardoa novaecaledoniae</i>								1				
Ascidies <i>Eusynstiela sp.</i> <i>Polycarpa clavata</i> ascidies blanches coloniales ascidies coloniales UA360		1		1			1			1		

Annexe 2

Classement des scléractiniaires dans les catégories de formes utilisées

Formes tabulaires

Acropora clathrata
Acropora hyacinthus

Platygyra lamellina
Platygyra pini
Symphyllia radians

Formes branchues

Acropora danai
Acropora cf digitifera
Acropora cf grandis
Acropora cf humilis
Echinopora horrida
Hydnophora rigida
Pocillopora damicornis
Seriatopora caliendrum
Seriatopora histrix

Formes sub-massives

Acropora palifera
Acropora robusta
Coscinarea exesa
Hydnophora exesa
Pectinia lactuca
Pocillopora verrucosa
Pocillopora eydouxi
Porites lichen
Scapophyllia cylindrica
Stylophora pistillata
Stylophora mordax

Formes encroûtantes

Favites complanata
Leptoseris mycetoceroides
Lobophyllia corymbosa
Montipora danae
Mycedium elephantotus
Pavona varians
Podabacia crustacea
Porites cf lobata
Porites cf. vaughani
Scolymia vitiensis

Formes non définies

Acanthastrea sp.
Acropora sp.
Alveopora sp.
Astreopora sp.
Cyphastrea sp.
Echinopora sp.
Favia sp.
Favidae indet.
Favites sp.
Fungia sp.
Fungidae indet.
Gardineroseris sp.
Goniastrea sp.
Goniopora sp.
Leptastrea sp.
Leptoseris sp.
Lobophyllia sp.
Montastrea sp.
Montastreinae indet.
Montipora sp.
Oulophyllia sp.
Pavona sp.
Pectinia sp.
Platygyra sp.
Pocillopora sp.
Porites sp.
Symphyllia sp.
Turbinaria sp.
Plerogyra sinuosa

Formes foliacées

Echinopora lamellosa
Leptoseris explanata
Merulina ampliata
Pachyseris speciosa
Turbinaria reniformis

Formes massives

Acanthastrea cf echinata
Caulastrea furcata
Diploastrea heliopora
Favia amicorum
Favia rotumana
Favia stelligera
Favites rotundata
Favia taxa
Favites abdita
Galaxea fascicularis
Goniastrea palauensis
Hydnophora microconos
Leptoria phrygia
Montastrea valenciennesi
Oulophyllia crispa
Platygyra daedalea

Annexe 3

Densité des organismes par station

Numéro de station	1	2	3	4	5
Densité en nombre de colonies ou d'individus / m ² :					
Spongiaires				0.10	
Actiniaires			0.15		
Alcyonaires			7.15	0.30	2.15
Gorgonaires					
Pennatulaires					
Hydrozoaires					0.35
Scléractiniaires			7.55	0.90	8.75
Total			14.85	1.20	11.25
Cnidaires					
Crinoïdes			1.35	0.10	1.85
Asterides				0.05	
Holothurides			0.05		
Echinides				0.05	0.05
Total Echinodermes			1.40	0.20	1.90
Total Mollusques			0.05		0.05
Chlorophyceae calcifiée					

Numéro de station	6	7	8	9	10	11
Densité en nombre de colonies ou d'individus / m ² :						
Spongiaires	0.03		0.03			
Actiniaires						
Alcyonaires	2.57	4.60	0.53	3.57		6.70
Gorgonaires	0.03					
Pennatulaires					0.01	
Hydrozoaires						
Scléactiniaires	6.53	12.60	2.69	7.83		14.70
Total Cnidaires	9.13	17.20	3.23	11.40	0.01	21.40
Crinoïdes	0.20	0.30				0.60
Asterides						
Holothurides			0.10		0.01	
Echinides						
Total Echinodermes			0.10		0.01	
Total Mollusques	0.03		0.03	0.07		0.20
Chlorophyceae calcifiée					0.13	

Numéro de station	12	13	14	15	16
Densité en nombre de colonies ou d'individus / m ² :					
Spongiaires				0.05	
Actiniaires					
Alcyonaires		0.30		2.50	5.55
Gorgonaires					
Pennatulaires					
Hydrozoaires				0.50	0.2
Scléactiniaires	0.50	10.00		7.65	16.2
Total Cnidaires	0.50	10.30		10.65	21.95
Crinoïdes				0.05	
Asterides					
Holothurides	0.07			0.05	
Echinides		0.05			
Total Echinodermes	0.07	0.05		0.10	
Total Mollusques		0.05		0.10	0.05
Chlorophyceae calcifiée					

Annexe 4

Recouvrement du substrat par station

Numéro de station	1	2	3	4	5	6
Nombre de radiales	3	2	2	3	2	3
Type de faciès	Platier interne	Pente interne	Récif de passe	Récif de passe	Récif de passe	Pente externe
Profondeur moyenne en m	7.9	14.3	5.00	10.9	4.5	17.6
Recouvrement en % :						
Blocs						15.5
Dalle	45.3	2.0	5.0			
Sable	54.3	98.0		39.3		0.7
Débris					2.0	
Fond dur						2.5
Corail mort						
Débris corallien						9.0
Débris corallien + sable						15.7
Platier mort						
Alcyonaires			16.0		18.5	4.7
Hydrozoaires						
Corail branchu	0.3		5.0		5.5	1.2
Corail encroûtant			9.5		6.5	8.5
Corail foliacé						
Corail libre						
Total sclérouactiniaires	0.3		14.5		12.0	9.7
Bénitier						
Algues molles						
Algues sur blocs						
Total algues molles						
Algues calcaires encroûtantes			38.5		64.0	41.0
Algues calcaires + gazon						
Algues calcaires sur débris corallien			16.5	9		
Algues calcaires sur corail mort				2.3		
Total algues calcaires			55	11.3	64.0	41.0
<i>Halimeda</i> sp.			4.0		3.5	1.3
Gazon			5.5			
Gazon sur corail mort				3.3		
Gazon sur débris corallien				46.0		
Gazon sur platier mort						
Gazon sur blocs+sable						
Gazon sur blocs						
Total gazon			5.5	49.3		

Recouvrement du substrat par station (suite)

Numéro de station	7	8	9	10	11	12
Nombre de radiale	1	3	3	3	2	3
Type de faciès	Pente externe	Platier interne	Platier interne	Pente interne	Pente externe	Platier interne
Profondeur moyenne en m	9.60	4.9	0.9	9.6	7.80	1.13
Recouvrement en % :						
Blocs						1.3
Dalle						
Sable			0.3	100.0		27.5
Débris						
Fond dur	1.0					
Corail mort					3.0	
Débris corallien			11.7			16.8
Débris corallien + sable			2.5			
Platier mort			2.7			2.7
Alcyonaires	9.0	1.0	22.3		4.5	
Hydrozoaires						
Corail branchu	16.5	0.7	17.2		30.0	0.2
Corail encroûtant	17.0	1.2	2.8		30.5	1.3
Corail foliacé					0.5	
Corail libre						
Total scléractiniaires	33.5	1.8	20.0		61.0	1.5
Bénitier						
Algues molles						39.2
Algues sur blocs						1.5
Total algues molles						40.7
Algues calcaires encroûtantes	45.5	3.5	24.2		24.5	0.3
Algues calcaires + gazon						
Algues calcaires sur débris corallien			2.5			
Algues calcaires sur corail mort						
Total algues calcaires	45.5	3.5	26.7		24.5	0.3
<i>Halimeda sp.</i>	0.5		0.5		3.0	0.3
Gazon	10.5	12.2	13.3		4.0	
Gazon sur corail mort						
Gazon sur débris corallien		3.3				
Gazon sur platier mort						4.3
Gazon sur blocs+sable		19.7				
Gazon sur blocs		58.5				4.5
Total gazon	10.5	93.7	13.3		4.0	8.8

Recouvrement du substrat par station (suite)

Numéro de station	13	14	15	16	17
Nombre de radiale	2	1	2	2	0
Type de faciès	Platier interne	Platier interne	Récif de passe	Pente externe	Milieu lagon
Profondeur moyenne en m	1.95	1.50	5.55	12.80	42
Recouvrement en % :					
Blocs					
Dalle					
Sable	26.0	32.0	34.3		
Débris					
Fond dur					
Corail mort			2.8		
Débris corallien	1.8		3.8	1.0	
Débris corallien + sable					
Platier mort	1.5		13.0		
Alcyonaires			4.5	8.0	
Hydrozoaires			2.5		
Corail branchu	12.8		11.8	20.5	
Corail encroûtant	2.8		16.3	5.3	
Corail foliacé				0.5	
Corail libre					
Total scléractiniaires	15.5		28.0	26.3	
Bénitier			1.0		
Algues molles					
Algues sur blocs					
Total algues molles					
Algues calcaires encroûtantes	1.5		1.0	53.3	
Algues calcaires + gazon				2.0	
Algues calcaires sur débris corallien				2.5	
Algues calcaires sur corail mort					
Total algues calcaires	1.5		1.0	57.8	
<i>Halimeda sp.</i>	0.8	11.0	4.5	2.0	
Gazon					
Gazon sur corail mort				4.0	
Gazon sur débris corallien	13.5				
Gazon sur platier mort	39.5	37.0	4.8	1.0	
Gazon sur blocs+sable					
Gazon sur blocs					
Total gazon	53.0	57.0	4.8	5.0	

Annexe 5

Liste des espèces déjà signalées de l'atoll de la Surprise

FAUNE

Phylum des Spongiaires

Famille AXINELLIDAE

Stylissa aurantium (Kelly-Borges & Bergquist, 1988)

Phylum des Cnidaires

Classe des Hydrozoaires

Ordre des Hydraires

Famille PLUMULARIIDAE

Lytocarpia incisa (Coughtrey, 1875)

Classe des Anthozoaires

Ordre Alcyonacea

Famille ALCYONIIDAE

Anthomastus granulatus Kükenthal, 1911

Cladiella latissima (Tixier-Durivault, 1944)

Sarcophyton elegans Moser, 1886

Sarcophyton poculiforme Tixier-Durivault, 1958

Sinularia cervicornis Tixier-Durivault, 1970

Ordre Gorgonacea

Famille BRIAREIDAE

Solenopodium stechei (Kükenthal, 1908)

Ordre Scléractiniaires

Famille FAVIIDAE

Cyphastraea (Lamarck, 1816)

microphthalma

Diploastraea heliopora (Lamarck, 1816)

Echinopora horrida Dana, 1846

Echinopora lamellosa (Esper, 1797)

Leptastraea bottai Milne-Edwards & Haime, 1849

Leptastraea pruinosa Crossland, 1952

Leptastraea purpurea (Dana, 1846)

Leptoria phrygia (Ellis & Solander, 1786)

Platygyra daedalea (Ellis & Solander, 1786)

Phylum des Mollusques

Classe des Gastéropodes

Ordre Neogasteropoda

Famille OLIVIDAE

Amalda montrouzieri (Souverbie, 1860)

Phylum des Echinodermes

Classe des Astérides

Famille OPHIDIASTERIDAE

Ophidiaster granifer Lütken

Phylum des Chordés

Classe des Ascidies

Famille STYELIDAE

Amphicarpa agnata

(Kott, 1985)

Stolonica variata

C. Monniot, 1988

FLORE

Phylum des Chlorophycophytes

Ordre Caulerpales

Famille CAULERPACEAE

Caulerpa racemosa

(Forsk.) J.Ag.

Annexe 6

Remarques sur quelques opérations de prélèvements annexes à la campagne Paléo-Surprise

Les peuplements de la zone bathyale supérieure ont été étudiés au cours de deux chalutages et d'une pose de palangre de fond sur la pente sud-ouest de l'atoll. L'objectif était d'une part de tester un nouveau modèle de chalut à perche, à bourrelet alourdi et d'autre part d'essayer de capturer quelques spécimens de *Beryx splendens* pour des comparaisons génétiques avec les populations du sud de la Nouvelle-Calédonie. Ce nouveau modèle de chalut s'est avéré très efficace sur les fonds meubles des pentes externes, vers 360-390 m de profondeur. Un bec de calmar couvert de mollusques cocculiniformes a été récolté. Ce type de substrat en zone bathyale est caractéristique de la façon dont certains groupes se sont spécialisés pour exploiter le moindre substrat organique.

L'essai de palangre de fond, a obtenu un bon rendement avec la capture, pour 500 hameçons, de 24 spécimens du requin *Squalus* sp. Aucun *Beryx* n'a été capturé (Station PAL 12).

Quatre traits de chalut à perche ont été réalisés, sur la route du retour vers Nouméa, en baie de Chasseloup (Stations CP 25-28). L'objectif était de retrouver des spécimens d'un brachiopode très rare, proche de *Lingula adamsi*. Malgré trois tentatives, par fonds de 12 m, sur la position connue de cette espèce, aucun nouveau spécimen n'a été retrouvé.

