

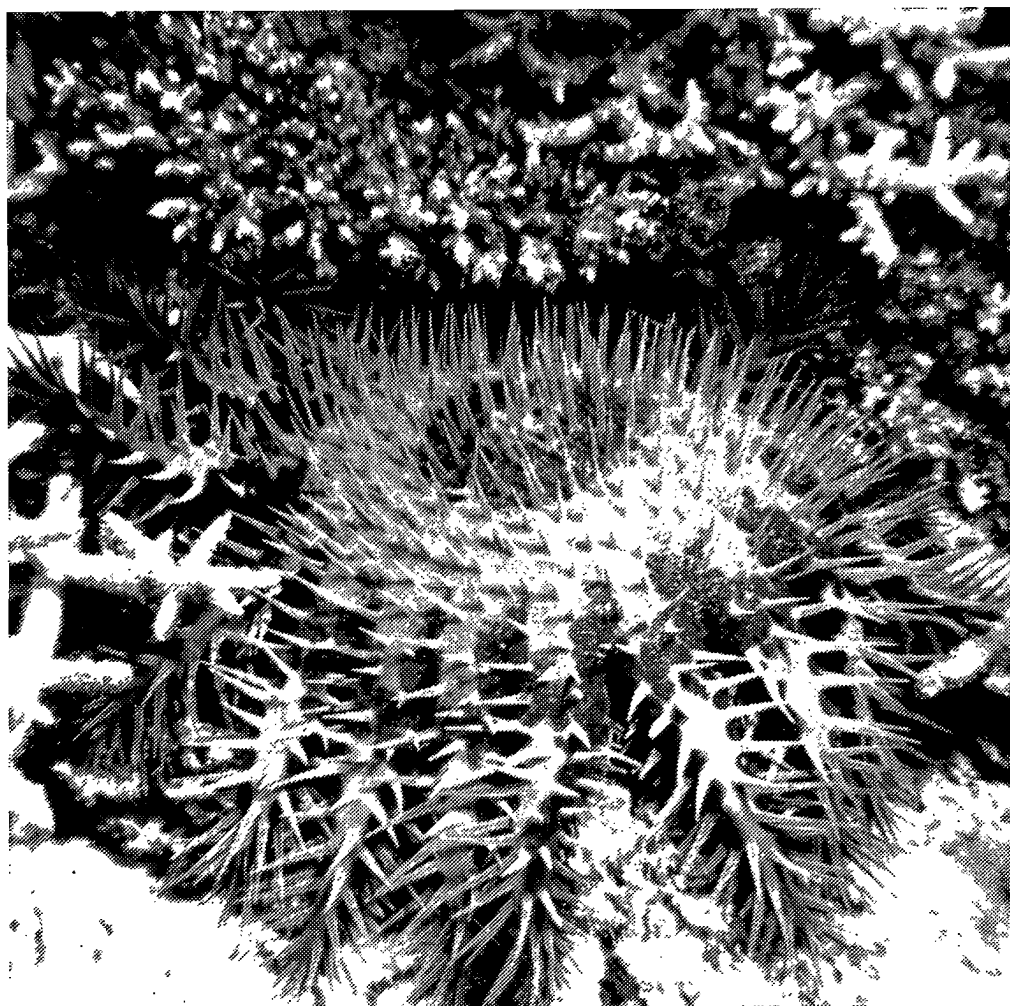
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE NOUMÉA

OCEANOGRAPHIE

**ABONDANCE ,CYCLE SEXUEL ET RELATIONS
BIOMETRIQUES DE L'ETOILE DE MER
ACANTHASTER PLANCI EN NOUVELLE-CALEDONIE**

par C.CONAND



Decembre 1983

**CENTRE ORSTOM — B.P. A 5 — NOUMÉA
NOUVELLE-CALÉDONIE**



Centre de Nouméa

OCEANOGRAPHIE

ABONDANCE, CYCLE SEXUEL ET RELATIONS BIOMETRIQUES
DE L'ETOILE *ACANTHASTER PLANCI* EN NOUVELLE-CALÉDONIE

1983

Ne pas citer sans autorisation de l'auteur

TABLE DES MATIERES

	Pages
RESUME-ABSTRACT	2
1. - INTRODUCTION	3
2. - PARAMETRES BIOMETRIQUES ET REPRODUCTION DE LA POPULATION DE L'ILOT MAITRE	5
2.1. - Site et échantillonnage	5
2.2. - Morphologie et relations biométriques	7
2.3. - Reproduction et fécondité	10
2.4. - Discussion	18
3. - REPARTITION ET ABONDANCE DES ACANTHASTER EN NOUVELLE-CALEDONIE	22
3.1. - Méthode d'étude au cours des campagnes HOLOT et observations diverses	22
3.2. - Discussion	26
4. - CONCLUSION	31
BIBLIOGRAPHIE	33
ANNEXE I : données de l'échantillonnage mensuel	35
ANNEXE II : échantillon complémentaire, décembre 1983	42
ANNEXE III : fiche d'observation des Acanthaster	43

R E S U M E

Cette première étude en Nouvelle-Calédonie, de l'étoile épineuse, *Acanthaster planci*, permet de comparer ses paramètres biologiques avec ceux d'autres zones de sa répartition dans l'Indopacifique. Elle a été observée à une cinquantaine de stations de la Grande Terre et des îles Loyauté. La densité de ses populations est généralement faible, inférieure à 0,5 individus par cent mètres carrés. A quelques stations cependant, des valeurs plus élevées prouvent des infestations qui nécessiteraient une surveillance.

A l'îlot Maître, la station qui présente la plus forte densité (3,3 par 100m²), un échantillonnage mensuel de la population a été réalisé. Il a permis d'en définir les paramètres biométriques et le cycle sexuel. La reproduction se situe en saison chaude, de novembre à février. La croissance des gonades est allométrique ; en effet, des individus de quarante centimètres peuvent produire environ soixante millions d'ovocytes soit soixante fois plus que ceux de vingt cinq centimètres.

A B S T R A C T

This is the first study of the "crown-of-thorns" starfish *Acanthaster planci* in New Caledonia. It enables us to compare biological parameters of this species with other areas in the Indopacific. *Acanthaster* has been observed in about fifty locations on the Grande Terre and Loyalty Islands. The density of populations was usually below 0.5 individuals per hundred square meters. However a few locations with higher densities were found which should be monitored.

A monthly sampling of the population was conducted for fifteen months at Maître Islet, the station with the highest density (3.3 per 100m²). Morphometric relationships and the reproductive cycle were defined. Breeding occurred during the warm season, from November to February. Allometric growth of the gonads showed that forty centimeters specimens may have up to sixty times more oocytes than twenty five centimeters ones and can produce up to sixty millions oocytes per spawning season.

1. - INTRODUCTION

L'étoile de mer épineuse *Acanthaster planci* (Echinodermata = Asteroidea) est l'un des constituants de la faune des milieux coralliens de l'Indo-Pacifique. Elle est généralement appelée "coussin de belle-mère" en Nouvelle-Calédonie et "crown-of-thorns" (couronne d'épines) dans les pays anglophones. Elle se nourrit des polypes des coraux. Cette nutrition spécialisée peut entraîner la mort de surfaces importantes de récifs si l'espèce se présente en populations denses. De telles "explosions de populations" furent observées au début des années soixante à Green Island, une île de la Grande Barrière d'Australie fréquentée par les touristes puis dans d'autres zones du Pacifique (Chesher, 1969). Ces "infestations" étaient-elles un phénomène nouveau dont l'origine était une perturbation du milieu par l'homme ou une fluctuation naturelle de populations ? Ces problèmes donnèrent lieu pendant plusieurs années à des polémiques scientifiques et politiques. De nombreuses recherches ont été menées depuis sur la biologie de l'espèce, les distributions des populations et leurs relations avec les coraux. Les articles de Eidean (1973), Branham (1973) et Potts (1981) font le point des connaissances acquises sur cette espèce. Les recherches actuelles portent également sur les interactions prédateur-proie et la recolonisation corallienne à la suite d'une infestation. De nombreuses théories ont été élaborées pour tenter d'expliquer les causes et les mécanismes de ces "pullulations". L'actualité de l'intérêt porté aux *Acanthaster* est prouvé par les huit communications présentées au Symposium International sur les Récifs Coralliens qui s'est tenu à Manille en 1981.

En Nouvelle-Calédonie, l'espèce a été mentionnée par Catala (1950) à l'ilot aux Canards mais elle n'a pas été observée par Weber et Woodhead (1970) pendant les 22 jours d'exploration des récifs barrière, de lagon et frangeants dans la région de Nouméa et de la côte ouest. Il est apparu que l'ilot Maître, proche de Nouméa, présentait une population à forte densité de cette espèce.

Dans le cadre du programme mené par l'ORSTOM sur le lagon de Nouvelle-Calédonie, une opération a été organisée avec la collaboration de l'Aquarium de Nouméa, pour déterminer les paramètres de cette population et son cycle de reproduction. D'autre part, les *Acanthaster* ont été recensées au cours des campagnes d'évaluation de l'abondance des holothuries aspidochiotes du lagon (Conand, 1983).

2. - PARAMETRES BIOMETRIQUES ET REPRODUCTION DE LA POPULATION DE L'ÎLOT MAÎTRE

2.1. - Site et échantillonnage

L'Îlot Maître est un îlot corallien du lagon proche de Nouméa. Il est situé à deux milles du rivage actuel et construit sur les rives d'une ancienne vallée sous-marine qui s'ouvre par la Passe de Boulari. Les associations coralliennes de la pente au vent sont décrites par Faure *et al* (1981). Elles présentent une succession de quatre types principaux ; deux autres associations sont localisées sur les dalles du fond de lagon. La troisième zone de leur classification est caractérisée par les *Acropora* branchus et tabulaires, elle s'étend entre 2 et 8 mètres de profondeur. Le peuplement est très dense avec un taux de couverture de 80%. La population d'*Acanthaster* étudiée est localisée dans cette zone.

Un échantillon, généralement mensuel, d'une quinzaine d'individus, a été récolté entre janvier 1982 et mars 1983. En décembre 1983, une distribution de fréquence des diamètres a été réalisée in situ, un échantillon complémentaire de petits individus a été récolté. Les individus ont été ramenés au laboratoire et les paramètres suivants relevés :

- diamètre maximum (D), en centimètres, mesuré de l'extrémité d'un bras à celle du bras opposé ;
- poids total humide (P), en grammes ;
- interradius (IR), en millimètres, mesuré jusqu'au centre du disque ;
- radius (R), en millimètres, mesuré jusqu'au bord de l'aire péristomiale ;
- nombre de bras (N) et nombre de bras régénérés (Nr).

Les données sont présentées dans l'annexe I.

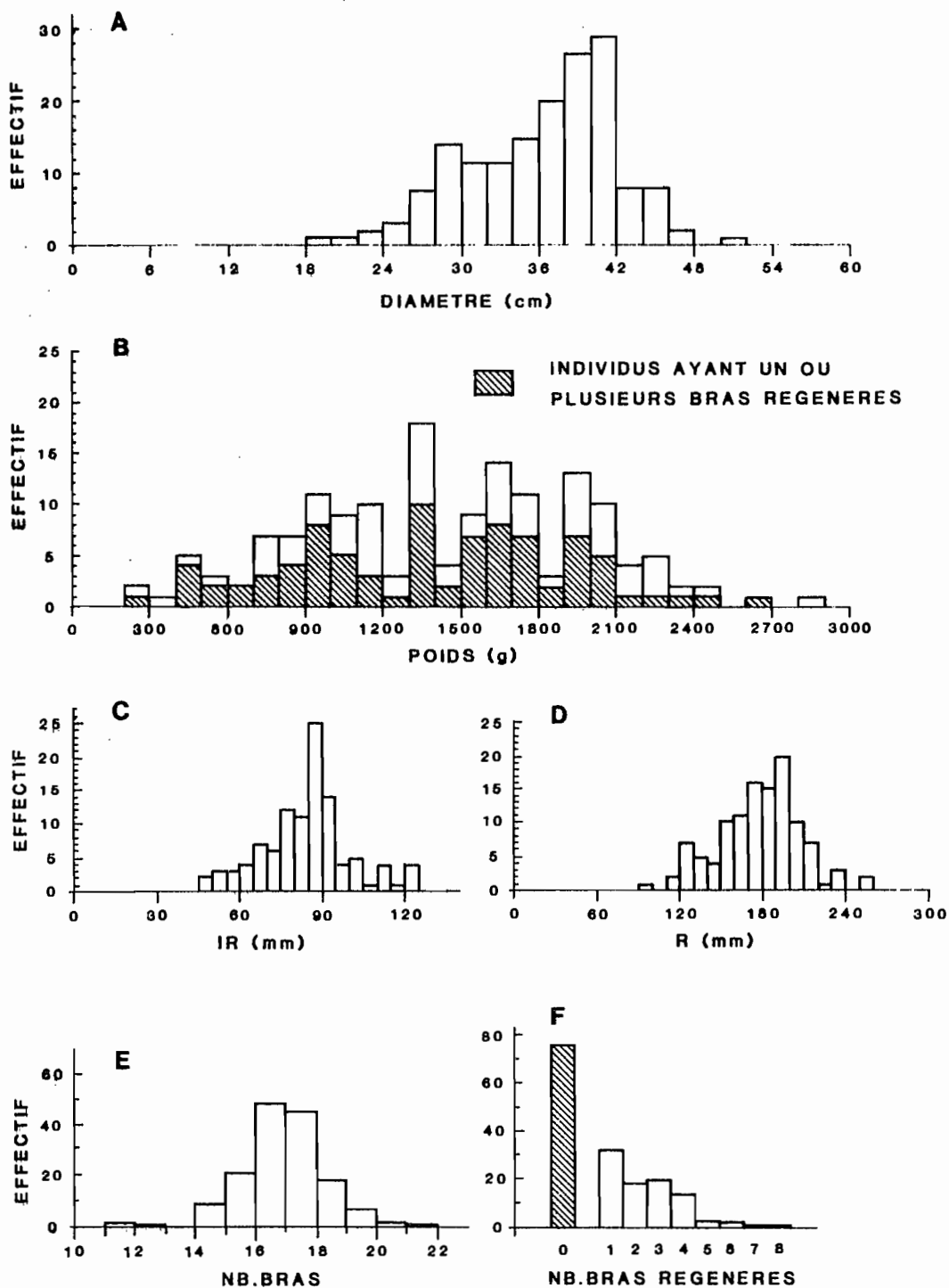


Figure 1 - Distribution des caractères biométriques de l'échantillon total.
A : diamètre ; B : poids total ; C : interradius ; D : radius ;
E : nombre de bras ; F : nombre de bras régénérés.

2.2. - Morphologie et relations biométriques

Acanthaster planci peut atteindre une taille de 60 centimètres de diamètre. Les distributions de fréquence des paramètres mesurés sur les 157 individus de l'échantillon total sont présentées sur la figure 1 (A à F). A la station d'étude, les diamètres sont compris entre 18 et 52 centimètres ; on peut distinguer deux modes, l'un vers 29 cm et l'autre vers 40 cm. Les distributions de fréquence mensuelles des diamètres, établies par classes du centimètre, sont regroupées en deux séries chronologiques allant de janvier à mai 82 d'une part et de juillet 82 à mars 83 d'autre part. L'intervalle des tailles et les valeurs modales ne semblent pas différentes. Aucun individu inférieur à 19 centimètres n'a été trouvé.

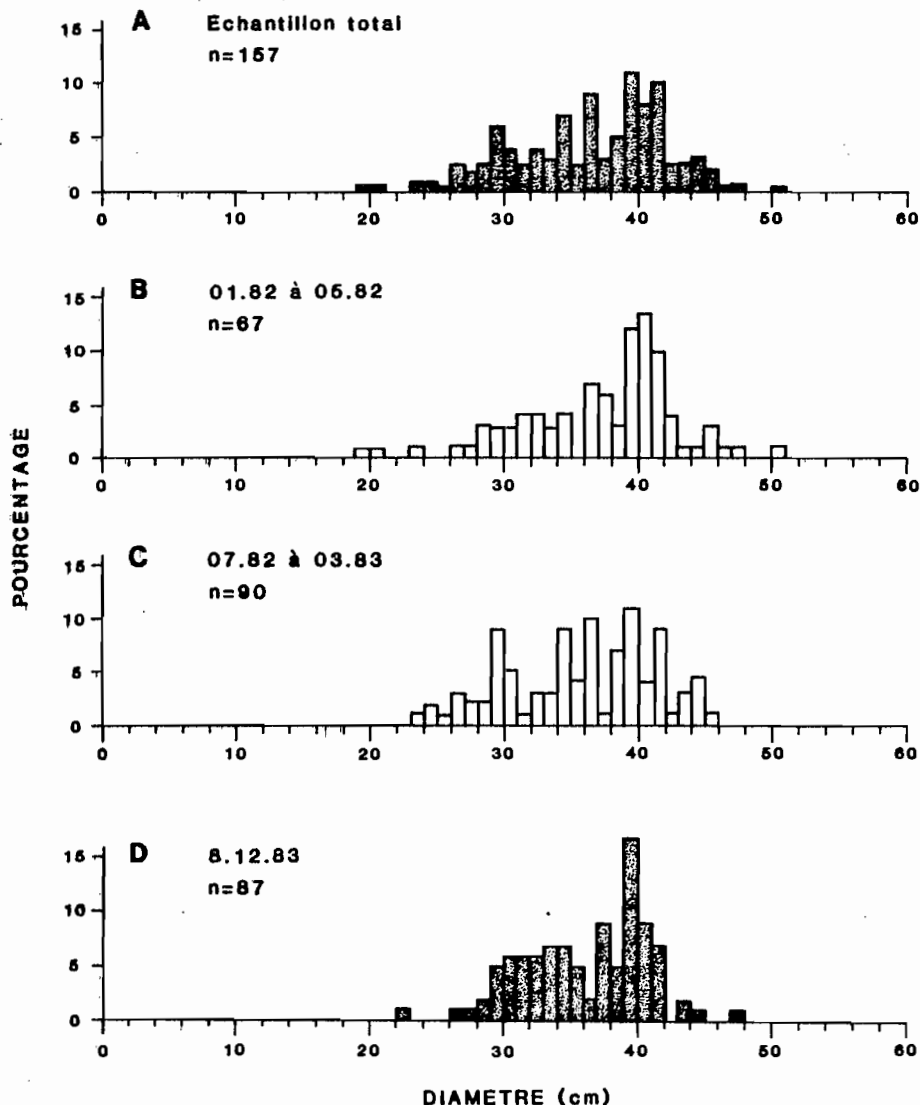
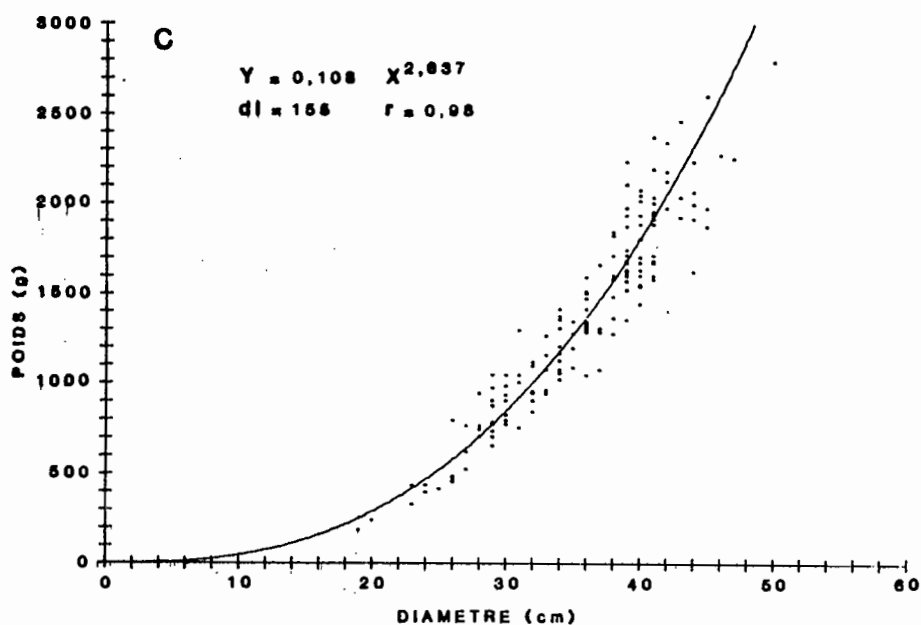
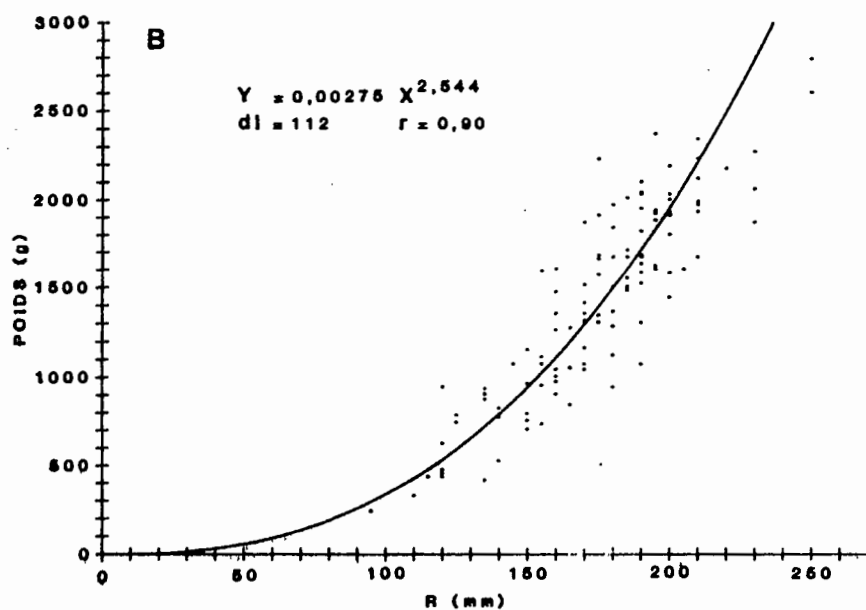
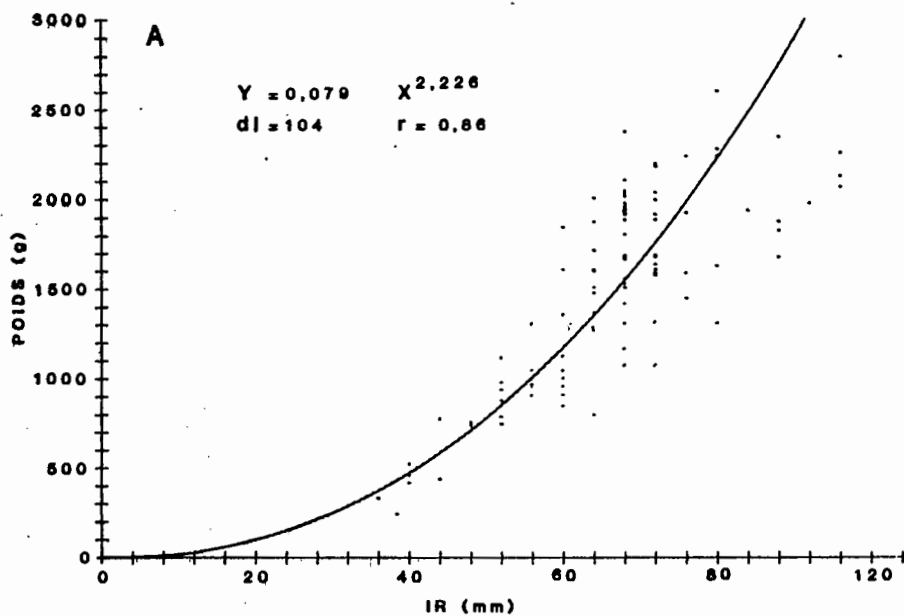


Figure 2 - Distribution de fréquence des diamètres. A : échantillon total ; B : échantillonnage mensuel de 01.82 à 05.82 ; C : échantillonnage mensuel de 07.82 à 03.83 ; D : échantillon du 8.12.83.



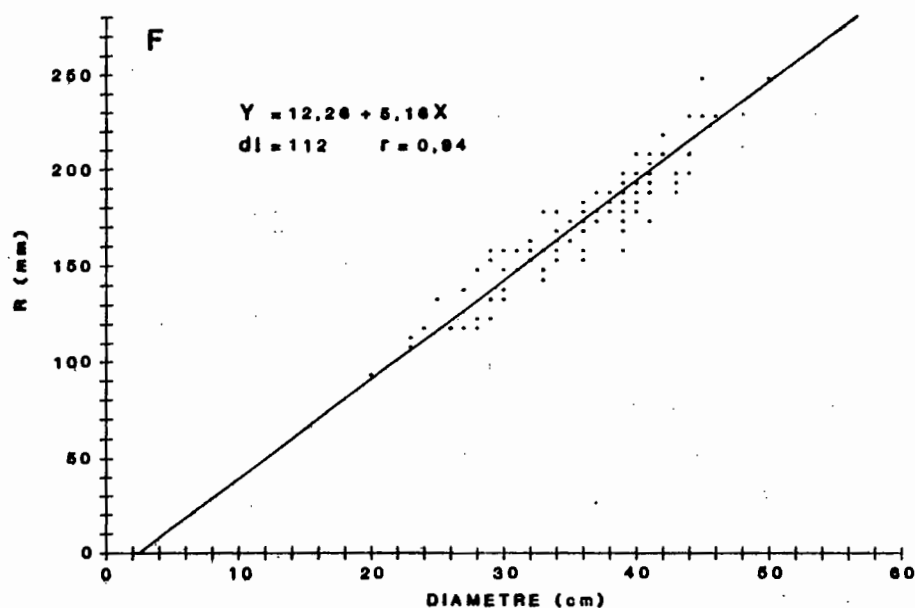
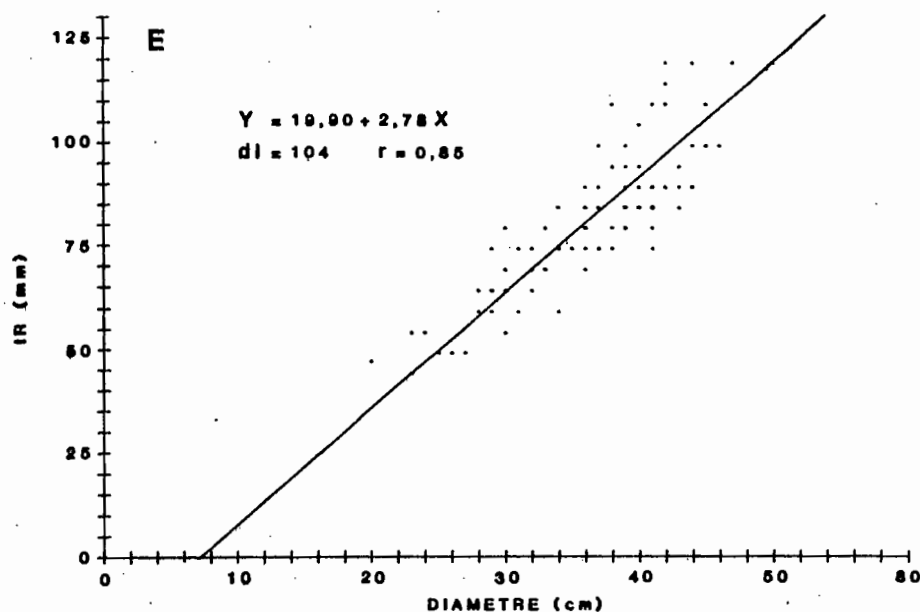
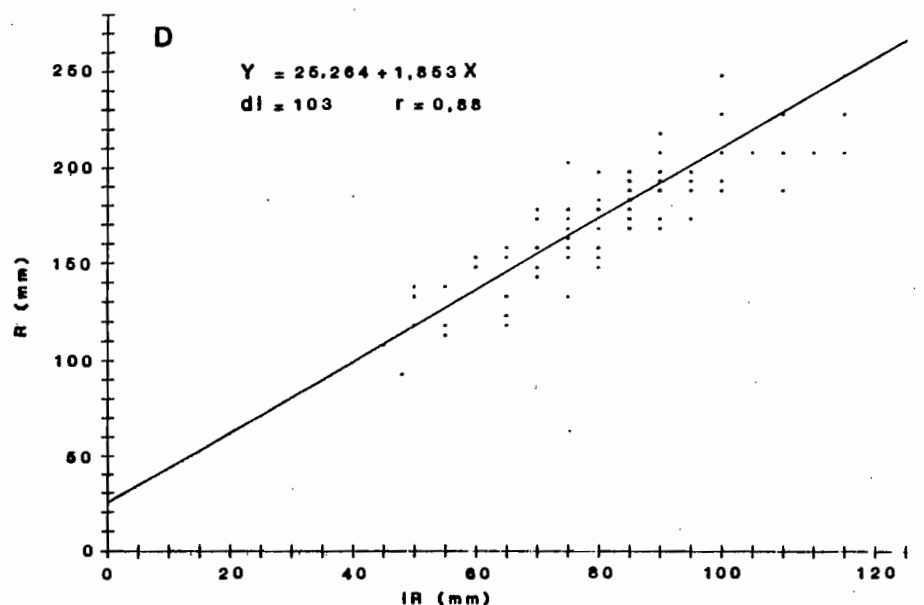


Figure 3 - Relations biométriques. A : poids et interradius ; B : poids et radius ; C : poids et diamètre ; D : radius et interradius ; E : interradius et diamètre ; F : radius et diamètre.

Le nombre de bras est généralement de 16 ou 17 mais varie de 11 à 21. La grande faculté de régénération est démontrée par l'observation suivante : 53% de l'effectif présente des bras de taille réduite, en nombre de 1 à 8. Ces individus sont uniformément répartis dans les différentes classes de poids entre 200 et 2900 grammes.

La couleur est variable, du gris au bleu ou vert, elle peut être en partie masquée par des papules rouges. La face dorsale du disque et des bras porte de fortes épines pouvant atteindre 5 cm de long, aux extrémités rouge ou orange. Le revêtement épidermique des épines calcaires porte des cellules glandulaires qui secrètent une toxine responsable des accidents pouvant intervenir à la suite des piqûres.

Les relations biométriques sont établies entre les différents paramètres. Pour chaque couple de valeurs, la relation qui présente la plus forte valeur du coefficient de corrélation est retenue. Parmi ces relations présentées sur la figure 3 (A à F), celle qui relie le diamètre au poids total est particulièrement importante pour permettre des comparaisons avec d'autres travaux.

2.3. - Reproduction et fécondité

- Les glandes génitales proviennent du bourgeonnement des cordons génitaux. Ceux-ci sont formés de deux rameaux dans chaque interradius qui se développent en de nombreuses petites glandes en touffes, réparties à l'intérieur de chaque bras (fig. 6 A et B). Chaque glande présente un orifice extérieur. Certains auteurs dissèquent tous les bras pour prélever les gonades (Yamazoto et Kiyan, 1973). Ce travail délicat et fastidieux a été réalisé pour les premiers échantillons. Il a permis de montrer que la variation de poids des gonades des différents bras peut être négligée si l'on prend le poids moyen des gonades de trois bras adjacents. Les gonades des bras plus courts, régénérés, ne sont pas différentes de celles des bras normaux. Le poids moyen des gonades d'un bras est ensuite multiplié par le nombre de bras pour obtenir le poids des gonades (G) en décigrammes.

- Sex-ratio : les sexes sont séparés. Les individus de sexe indéterminé sont rares, ils ne représentent que 5% de l'échantillon local, les mâles 45% et les femelles 50%. La distribution des sexes au cours de l'année est présentée sur la figure 4.

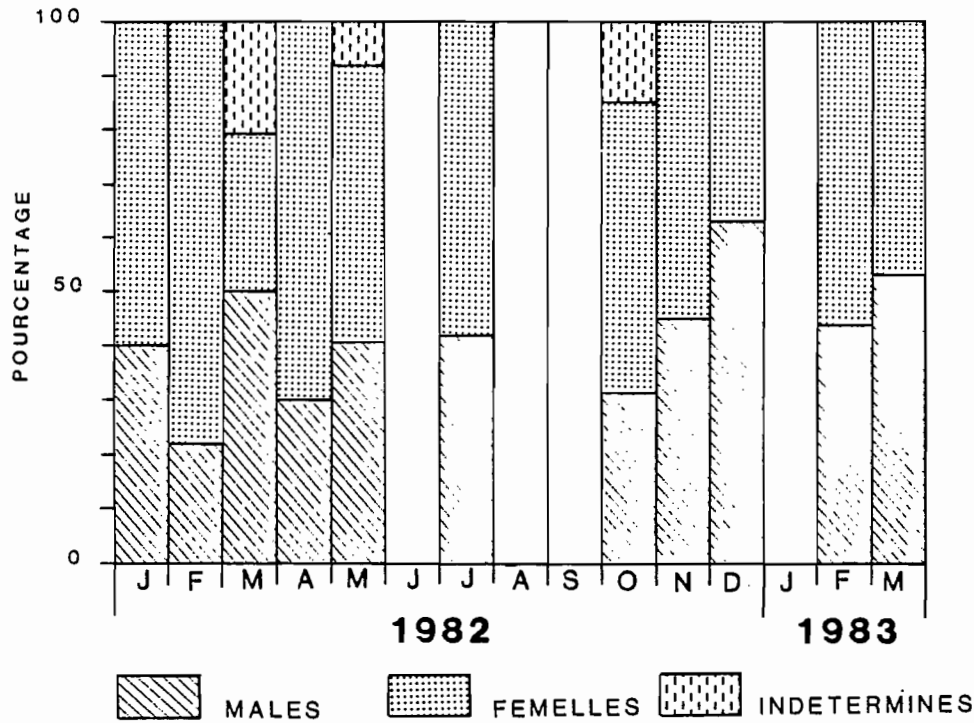


Figure 4 - Répartition mensuelle des individus mâles, femelles et indéterminés.

Le sex-ratio équilibré est aussi observé au cours de la croissance dans l'intervalle des poids étudiés (fig.5)

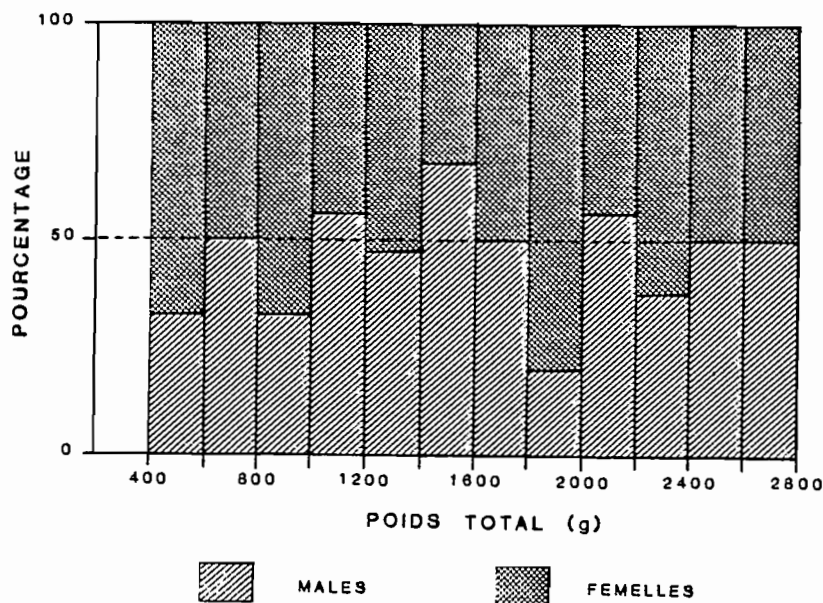


Figure 5 - Sex-ratio en fonction du poids.

- Les stades de maturité : une étude détaillée a été réalisée pour caractériser les stades de la maturité sexuelle. Les gonades d'un bras ont été fixées au formol à 5%, après avoir noté les caractères macroscopiques de taille, forme, consistance et couleur. Une observation microscopique permet de mesurer les cellules germinales. Une échelle de maturité en cinq stades est présentée dans le tableau I et illustrée par la figure 6 C. Les stades 1, immatures vrais et 2, repos sexuel, présentent les mêmes caractéristiques, ils seront distingués après établissement de la taille à la première maturité sexuelle.

Le cycle des stades (fig. 7) montre que les individus mûrs sont présents presque toute l'année mais ils prédominent d'octobre à février où ils sont progressivement remplacés par des individus en post-ponte. Les cycles des mâles et des femelles sont synchrones.

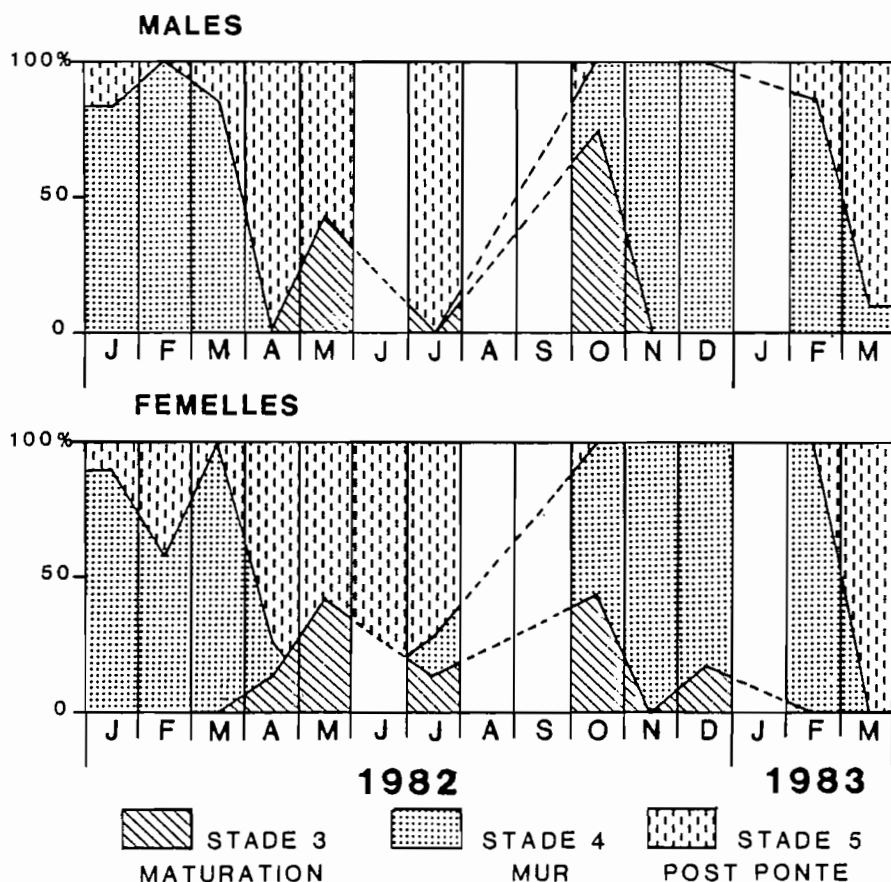
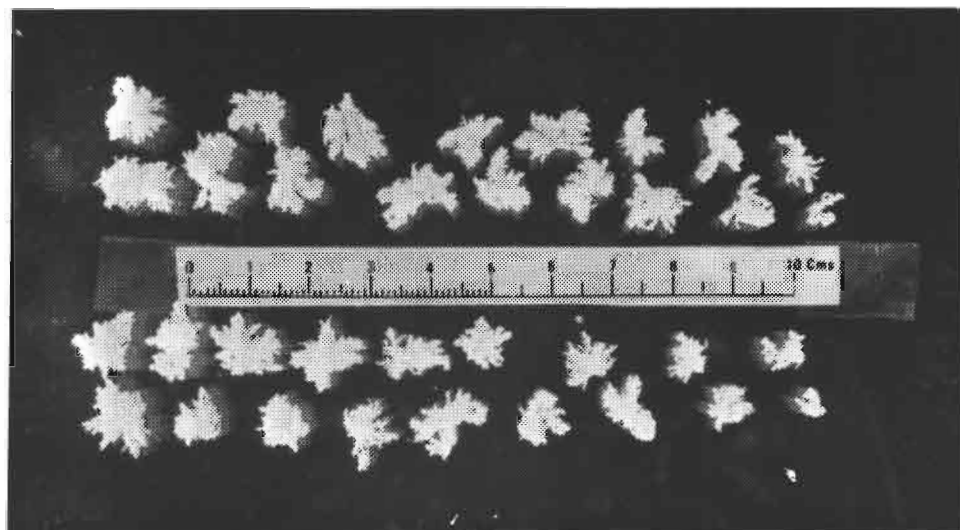
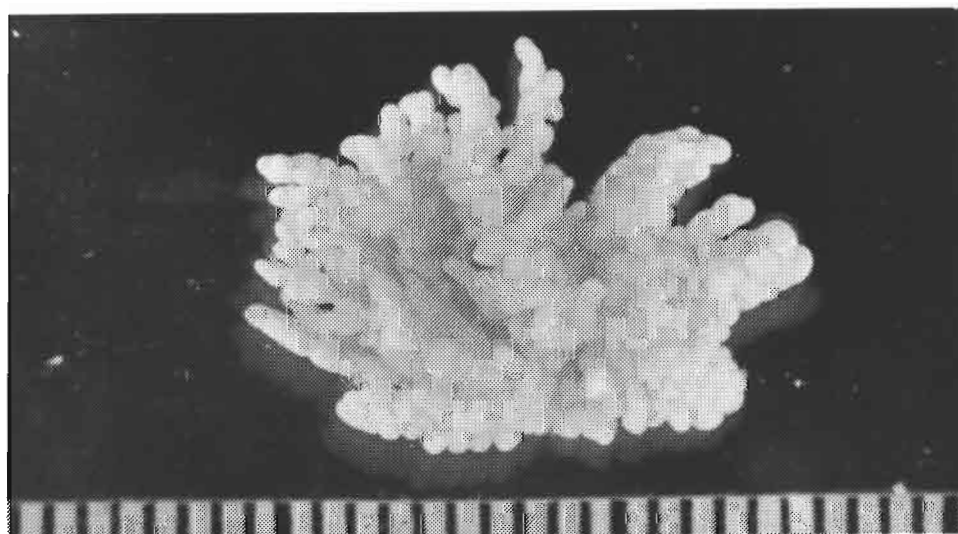


Figure 7 - Cycle des différents stades de maturité chez les mâles et les femelles.

A



B



C

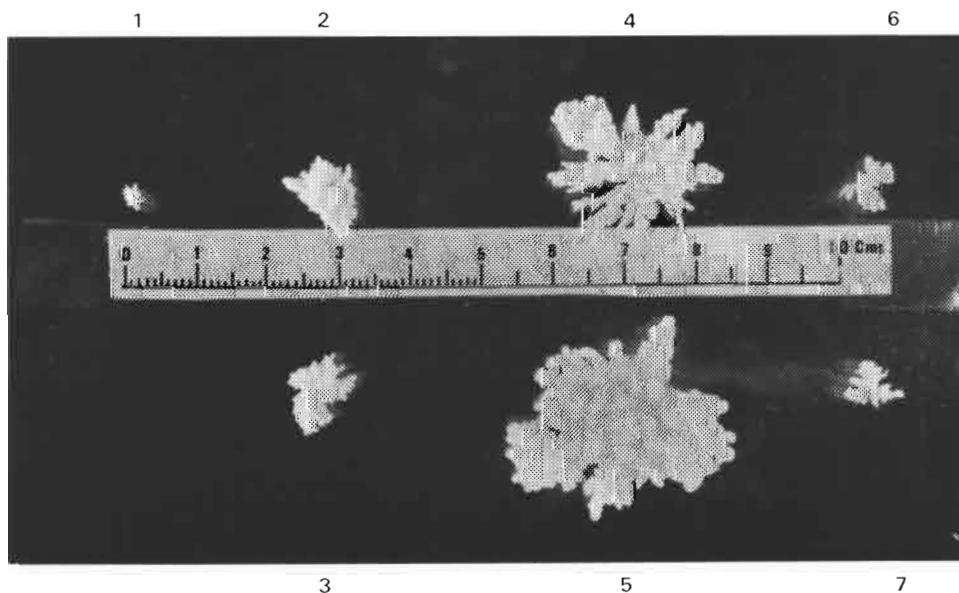


Figure 6 - Anatomie des glandes génitales.

A : touffes de testicules contenues dans un bras de mâle mûr.

B : une touffe de testicule mûr.

C : stades de maturité sexuelle :

stade 1,2 sexe indéterminé : 1

stade 3 maturation, mâle : 2, femelle : 3

stade 4 mûr, mâle : 4, femelle : 5

stade 5 post-ponse, mâle 6, femelle : 7

- TABLEAU I -

CARACTERISTIQUES DES STADES DE MATURITE DES GONADES DE ACANTHASTER PLANCHI

n = effectif de l'échantillon, $\bar{m}$ = moyenne, s = écart-type

	CARACTERISTIQUES MACROSCOPIQUES et MICROSCOPIQUES DES GONADES	PDS DES GONADES g.10 ⁻¹	PDS GONADES DANS 1 BRAS g.10 ⁻¹	R.G.S PG X 100/PT
INDETERMINES				
STADE 1 immatures et STADE 2 repos sexuel	Touffes très petites à lobes peu développés ; diamètre des cellules germinales inférieures à 30 μm	n 5 $\bar{m}$ 43 s 44	4 3 3	5 0,46 0,18
MALES				
STADE 3 maturation	Touffes plus grandes, couleur blanchâtre ; lobes à consistance ferme ; quelques spermatozoïdes	n 6 $\bar{m}$ 327 s 464	6 19 27	6 2,24 2,60
STADE 4 mûr	Développement maximum, couleur crème ; spermato- zoïdes coulant d'une section	n 40 $\bar{m}$ 1288 s 737	40 79 46	40 8,93 3,85
STADE 5 post-ponte	Taille réduite des touffes, couleur ocre ; certains lobes contiennent encore des spermato- zoïdes	n 23 $\bar{m}$ 219 s 122	23 14 8	23 1,42 1,00
FEMELLES				
STADE 3 maturation	Touffes de petite taille, couleur blanchâtre, lobes à consistance ferme ; ovocytes de diamètre compris entre 30 et 100 μm	n 9 $\bar{m}$ 273 s 274	9 17 17	9 2,36 2,20
STADE 4 mûr	Touffes très développées, couleur saumon ; ovocytes coulant d'une section, diamètre des ovocytes de 200 à 260 μm	n 42 $\bar{m}$ 1666 s 1154	41 106 72	42 11,74 6,26
STADE 5 post-ponte	Taille réduite des touffes, couleur ocre, consis- tance flasque ; rares ovocytes de 230 μm ovocytes inférieurs à 100 μm et atrophie	n 26 $\bar{m}$ 348 s 249	26 21 15	26 2,05 1,20

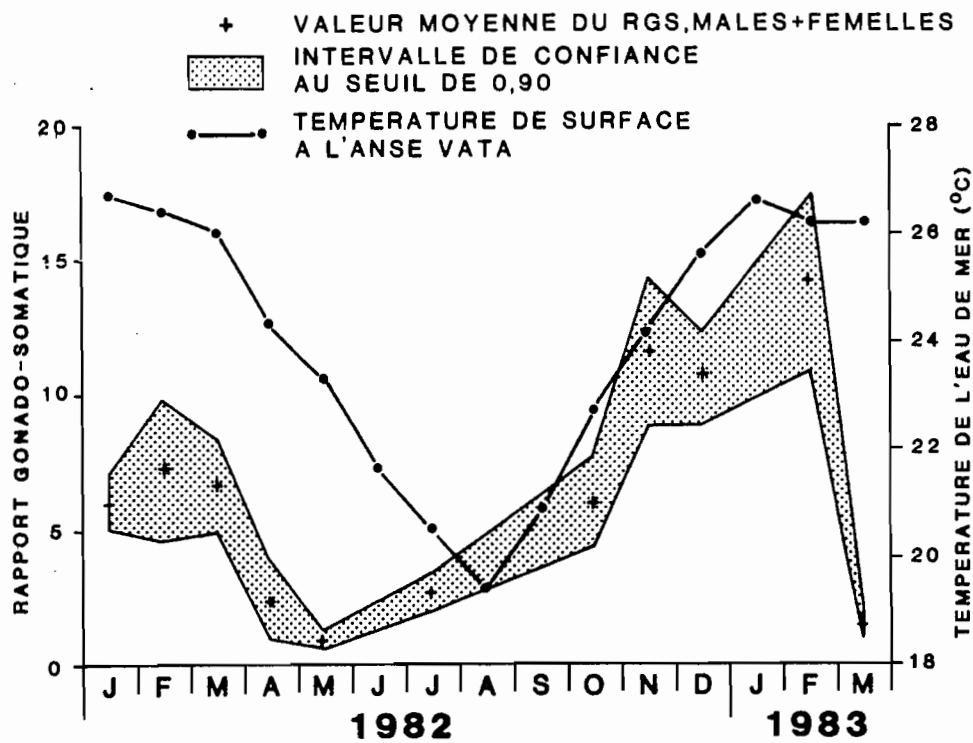


Figure 8 - Cycle du rapport gonado-somatique et température de surface de l'eau de mer.

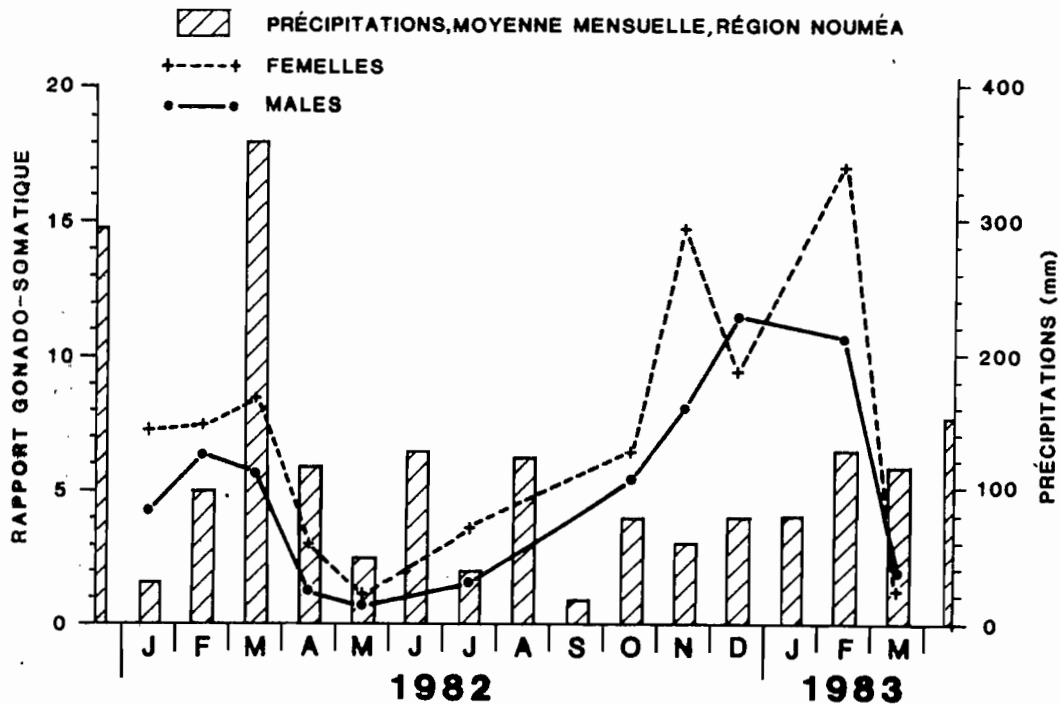


Figure 9 - Cycle des rapports gonado-somatiques des individus mâles et femelles et précipitations dans la région de Nouméa.

- Rapport gonado-somatique : il est calculé pour chaque individu selon la relation : $RGS = G \times 100/P$. La moyenne de l'échantillon mensuel et son intervalle de confiance au seuil de 0,90 sont calculés. Leurs variations au cours de l'année (fig. 8) montrent qu'à une période de valeurs basses d'avril à juillet, fait suite une croissance lente jusqu'en octobre puis une période de valeurs élevées de novembre à février correspondant à la saison de reproduction. Les cycles des mâles et des femelles sont comparables, il apparaît que le RGS des femelles est légèrement supérieur, il présente une chute en décembre 82 qui pourrait correspondre à une ponte partielle (fig. 9). La variance est toujours plus forte chez les femelles.
- Fécondité : des échantillons de poids p , d'un ovaire mûr de poids G , ont été prélevés sur 10 individus et mis plusieurs mois dans du liquide Gilson, pour dissocier le stroma ovarien et libérer les ovocytes. Après rinçage, deux sous-échantillonnages volumétriques successifs ont été réalisés : à l'aide d'une pipette manostat, on prélève 5cc dans un tube où les ovocytes sont mis en suspension dans 50 cc ; l'homogénéité est maintenue avec un cyclo-vibreux. Soit n , le nombre d'ovocytes comptés dans un quart des cases d'une cuve de Dollfus, la fécondité est obtenue par la formule suivante : $F = n \times 4 \times 100 \times G/p$. Les relations (fig.10) entre la fécondité et le diamètre et le poids des *Acanthaster* sont curvilinéaires. Celle qui relie la fécondité au poids des gonades est linéaire. Elle permet d'estimer qu'un gramme d'ovaire mûr contient environ 90 000 ovocytes. La fécondité passe approximativement de un million d'ovocytes pour un individu de 25 cm de diamètre à soixante millions pour celui de 40 centimètres. Les grands individus fournissent probablement une part très importante des oeufs pondus.
- Première maturité sexuelle : parmi les rares individus de petite taille présents dans les échantillons, tous ceux dont le poids est inférieur à 400 grammes et le diamètre inférieur à 22 centimètres sont de sexe indéterminé. Ce sont vraisemblablement des immatures. Chez les individus de 400 à 800 grammes de poids total, les gonades, mêmes mûres, ont un poids faible. L'échantillon de décembre 1983 (annexe 2) confirme ce résultat.

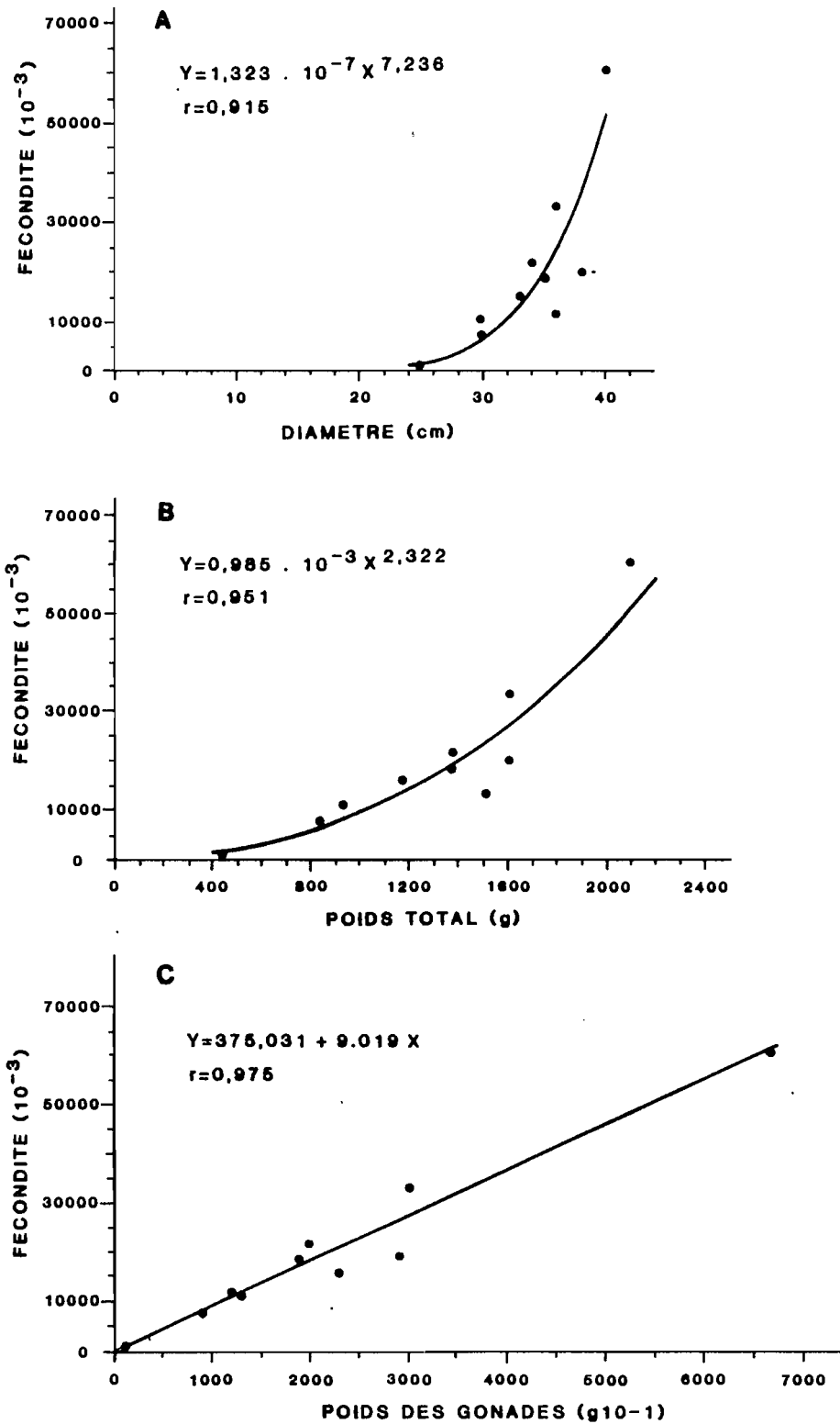


Figure 10 - Relations de fécondité

2.4. - Discussion

- Paramètres biométriques : la population étudiée à l'îlot Maître se compose d'individus dont le diamètre est compris entre 19 et 51 centimètres. En supposant que la croissance obtenue pour la Grande Barrière par Kenchington (1977) soit applicable à la Nouvelle-Calédonie, ces individus auraient entre deux et plus de cinq ans.

La distribution de fréquence établie en décembre 83 (fig.2 D) met en évidence que plus de 80% de la population serait constituée d'individus de trois et quatre ans.

Les valeurs des différents paramètres mesurés sur les individus de cette population concordent avec les études réalisées dans d'autres régions. La relation entre le diamètre et le poids total a été calculée pour une population d'Okinawa, Nishiha et Yamazoto (1972) ont trouvé $P = 0,064 D^{2,87}$. La relation établie en Nouvelle-Calédonie $P = 0,108 D^{2,64}$ est très voisine, si l'on tient compte du fait que l'intervalle des poids utilisé est 5 à 1000 grammes au Japon et 210 à 2800 grammes à l'îlot Maître.

- Reproduction : en Nouvelle-Calédonie, l'étude simultanée du cycle des stades de maturité et du rapport gonado-somatique met en évidence une saison de reproduction assez longue. Elle se situe de novembre à février, pendant la période des eaux chaudes. La température mensuelle moyenne est alors comprise entre 24°C et 28°C. (figure 8). La pluviométrie mensuelle de la région de Nouméa est obtenue à partir des données de la Météorologie nationale ; la moyenne des précipitations de quatre stations (Nouméa, Magenta, Saint-Louis et Plum) est portée sur la figure 9. Pendant la première saison étudiée, 1981-82, de fortes pluies ont eu lieu en décembre et en mars ; l'année suivante est largement déficitaire. Cette différence pouvait être à l'origine de l'inégalité des valeurs du R.G.S, pendant ces deux saisons, le pic 1982-83 ayant des valeurs nettement plus élevées ; une première ponte pourrait s'être produite en novembre-décembre 1981, avant le début de l'échantillonnage.

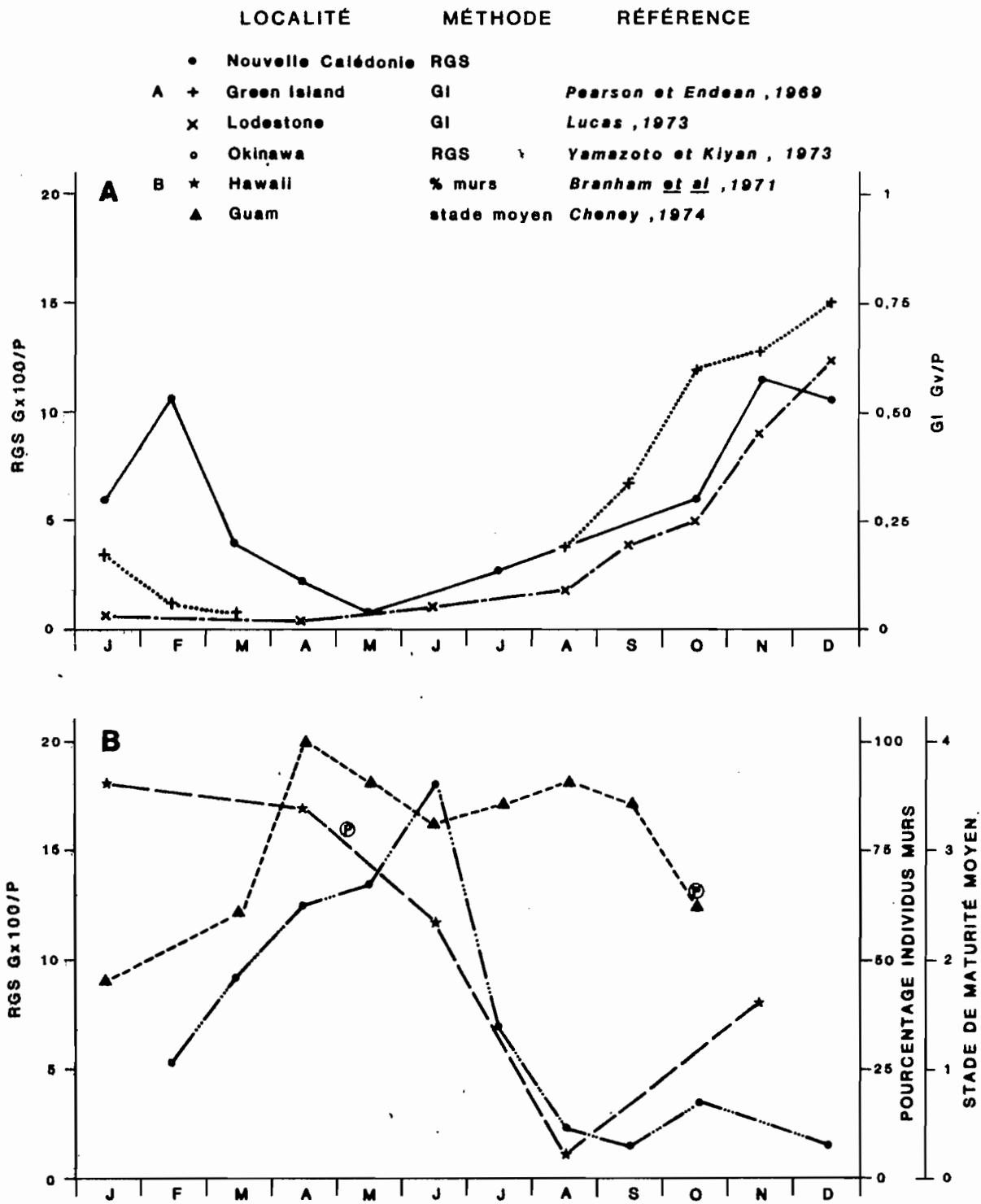


Figure 11 - Comparaison des cycles de reproduction de différentes localités.
A : hémisphère sud : B : hémisphère nord.

La reproduction présente un intérêt particulier pour l'explication des pullulations. Certaines hypothèses se basent sur la date et la durée de la ponte en rapport avec les conditions de l'environnement. Plusieurs auteurs, utilisant des techniques différentes, ont étudié le cycle sexuel des *Acanthaster* dans certaines zones de sa répartition. Ainsi sur la Grande Barrière, Pearson et Endean (1969) et Lucas (1973) ont suivi les variations du rapport du volume des gonades au poids total. Cet indice gonadique est facilement relié au rapport gonado-somatique de la présente étude, qui a été utilisé par Yamazoto et Kiyon à Okinawa (1975). La correspondance est plus délicate avec les indices employés par Branham *et al* à Hawaï (1971), qui se basent sur le pourcentage des différents stades de maturité déterminés de manière subjective. Cheney (1974) utilise à Guam un stade moyen de maturité sur une échelle de 1 à 4. La figure 11 présente l'ensemble de ces résultats. Les données des figures publiées ont été transformées pour obtenir des valeurs mensuelles.

Dans l'hémisphère sud (A), les cycles sont concordants. Les observations de Wilson et Marsh (1974) en Australie orientale, sont basées sur trois prélèvements annuels ; ils confirment que les mois d'octobre et de février marquent le début et la fin de la période de reproduction. Celle-ci présente de légères fluctuations interannuelles.

Dans l'hémisphère nord, la courbe obtenue à Okinawa correspond à celle de l'hémisphère sud avec un décalage de six mois. La saison principale de ponte est courte en juin-juillet. Une deuxième saison existe peut-être en octobre mais son importance est moindre.

La population étudiée à Hawaï présente aussi un cycle annuel avec ponte en saison chaude.

À Guam par contre, les variations du cycle de reproduction sont moins nettes mais les données correspondent à une technique différente et à la combinaison de plusieurs stations où les intervalles de taille étaient différents. Or l'étude de la fécondité a mis en évidence que

l'augmentation du poids des gonades est plus rapide que celle du poids total. Ce fait permet également d'expliquer les différences qui existent entre les valeurs maximales des indices gonadiques des études citées.

Une conséquence importante des résultats obtenus sur la fécondité est que la production d'oeufs varie considérablement suivant la distribution des tailles des individus constituant la population.

3. - REPARTITION ET ABONDANCE DES ACANTHASTER EN NOUVELLE-CALÉDONIE

3.1. - Méthode d'étude au cours des campagnes HÔLOT et observations diverses

Pour évaluer les ressources en holothuries, des campagnes de prospection ont été organisées autour de la Nouvelle-Calédonie en 1982 et 1983 au cours desquelles les *Acanthaster* ont également été recensées. Sept campagnes ont été réalisées avec la vedette N.O. DAWA : 1H zone sud-ouest ; 2H zone nord-est ; 3H zone nord-ouest ; 5H environs de Nouméa ; 6H zone sud-est ; 7H zone sud. La campagne 4H dans la zone nord, a été faite avec le N.O. VAUBAN (CONAND, 1983). Les stations ont été choisies en fonction des types de milieux récifaux, en adoptant les définitions de Battistini *et al* (1975). Chaque station est caractérisée par le taux de recouvrement des différents types de substrat, la profondeur, l'hydrodynamisme, la distance à la côte ; les principales espèces de la flore et de la faune sont notées. Un quadrat est effectué selon une méthode qui varie avec la profondeur de la station :

- sur les platiers accessibles à basse-mer, des quadrats de 200 m² sont matérialisés à l'aide d'une corde de 100 m, le long de laquelle coulisse une tringle métallique de 2 m.
- aux stations plus profondes, les quadrats sont effectués en plongée libre ou en scaphandre autonome. Deux observateurs nagent l'un à côté de l'autre, en inscrivant sur une planche de type manta-board (Kenchington et Morton, 1976), le nombre d'individus des différentes espèces observées pendant deux périodes de 15 minutes environ. La distance parcourue est calculée grâce à un débitmètre de modèle adapté aux faibles vitesses.⁽¹⁾ La largeur est estimée en fonction de la visibilité. La densité des différentes espèces est rapportée à une unité de surface de 100 m².

(1) Référence : Général Oceanics, digital flowmeter with low-speed rotor, 2030-R2.

- TABLEAU II -

DISTRIBUTION ET ABONDANCE DES ACANTHASTER PLANCI

S = plongée scaphandre, PL = plongée libre

A. - STATIONS DES CAMPAGNES HOLOT 1 A HOLOT 7

DATE	STATION	LIEU	EFFECTIF	DENSITE/100m2	OBSERV.
20.09.82	1 H 1	Ilot Champignon	8	0,49	S
23.09.82	1 H 10	Plateau de Poya	1	0,01	S
02.12.82	2 H 6	Récif Ana	4	0,09	S
02.12.82	2 H 8	Baie de Canala	5	0,36	S
06.12.82	2 H 16	Ilot Uao	1	0,02	S
07.12.82	2 H 18	Ilot Sable, Poindimié	3	0,07	S
02.03.83	4 H 5	Lagon vers passe Le Leizour	1	0,04	S
07.03.83	4 H 19	Platier Napias	1	0,08	PL
17.05.83	5 H 5	Ilot Mbo	1	0,05	S
25.07.83	5 H 10	Bancs de l'Ouest	15	0,47	PL
26.07.83	5 H 13	Ilot Maître	131	3,50	PL
29.07.83	5 H 22	Ile Nou	4	0,14	PL
17.03.84	5 H 23	Récif Aboré	3	0,08	PL
22.06.83	6 H 6	Grand Récif Unia	1	0,10	PL
27.06.83	6 H 15	Baie Nenou	1	0,17	S
28.06.83	6 H 20	Anse Lavaissière	1	0,07	S
18.10.83	7 H 2	Canal Woodin	2	0,28	S
18.10.83	7 H 3	Canal Woodin	13	0,46	PL
19.10.83	7 H 4	Baie du Prony	2	0,21	S
19.10.83	7 H 6	Baie du Prony	3	0,30	S
22.10.83	7 H 15	Ilot Ndo	1	0,12	S
27.10.83	7 H 22	Récif Uimé	1	0,03	S.juvenile

B. - OBSERVATIONS DE L'AUTEUR

DATE	ZONE	LIEU	EFFECTIF	DENSITE	OBSERV.
01.05.82	5	Ilot Porc Epic	34	± 0,9	PL 25 min.
24.05.82	7	Ilot Vua	4	± 0,1	S 30 min.
03.06.82	5	Ilot Attiré	5	± 0,2	PL 20 min.
03.06.82	5	Récif Tabu	2		PL
23.06.83	2	Baie de Kouakoué	1		juvenile échoué
03.07.83	5	Ilot Laregnère	3	± 0,2	S 15 min.
23.10.83	7	Ilot Kouaré	3	0,15	PL 30 min.
08.11.83	5	Ilot Maître	139	3,31	PL 30 min.

C. - OBSERVATIONS DES PLONGEURS DE L'ORSTOM

(Mrs BARGIBANT, MENU, TIRARD)

DATE	ZONE	LIEU	EFFECTIF	OBSERVATIONS
	5	Ile Nou		prof. 5 m
	7	Baie du Prony	Nbx	prof. 3-20 m
23.06.81	4	Baaba	3	
19.08.81		Nienane	Nbx	juvéniles
26.08.81		Huon	1	de nuit
05.01.82	5	Récif Nakae	Nbx	3 m
13.01.82	2	Ilot Sable Poindimié	1	8 m
03.11.82	7	Baie du Prony		
03.11.82	6	Nakéty	1	6 m
10.01.83	1	Passe de Pouembout	1	juvénile - 12 m
03.03.83	2	Rédif de Balade		
20.04.83	6	Port Bouquet	Nbx	de nuit
25.08.83		Anemata, Ouvéa	1	juvénile
28.08.83		Lifou, Cap Mandé	1	de nuit - 24 m
30.08.83		Lifou, Cap Escarpé	1	juvénile - 10 m

- TABLEAU III -

COMMUNICATIONS DIVERSES SUR LA REPARTITION DES ACANTHASTER

(1) = date de la communication

DATE	ZONE	LIEU	EFFECTIF	OBSERVATIONS
vers 1970	5	Ilot Maître		ramassage de plusieurs centaines
vers 1970	7	Baie du Prony		ramassage
07.1983	5	Grand Récif Aboré	1	pente externe - 14m
08.1983	1	Récif de Poé	1	pente interne
20.08.1983	7	Baie du Prony	Nbx	
27.08.1983	6	Récif Professor, Thio	Nbx	
09.1983	6	Récif Professor, Thio		ramassage de plusieurs centaines
11.1983 (1)	7	Ilot Redika		forte attaque des coraux
11.1983	4	Ile de Pam	Nbx	4 m
11.1983	2	Récif Mangalia		pente interne-2 m
11.1983		Pléiades, Ouvéa	Nbx	15 m
11.1983		Récif Beautemps-Beaupré	Nbx	12 m
11.1983		Gadgi, Ile des Pins		
12.1983 (1)	7	Ilot Redika		attaque des coraux
05.12.1983	6	Récif frangeant, Thio	4	juvéniles - 40 minutes

Les résultats sont portés dans le tableau 2A. Le pourcentage de présence des *Acanthaster* par zone est :

1H :	6%	avec 2 stations sur 32	
2H :	15%	avec 4	" " 26
3H :	0%	avec 0	" " 25
4H :	7%	avec 2	" " 28
5H :	10%	avec 5	" " 48
6H :	10%	avec 3	" " 31
7H :	23%	avec 6	" " 26

soit au total environ 10% des stations étudiées.

D'autres observations ont été effectuées en Nouvelle-Calédonie. Elles comprennent des observations personnelles réalisées en 1982 et 1983. Elles sont présentées dans le tableau 2B et accompagnées d'un effectif par temps de plongée permettant l'estimation de la densité.

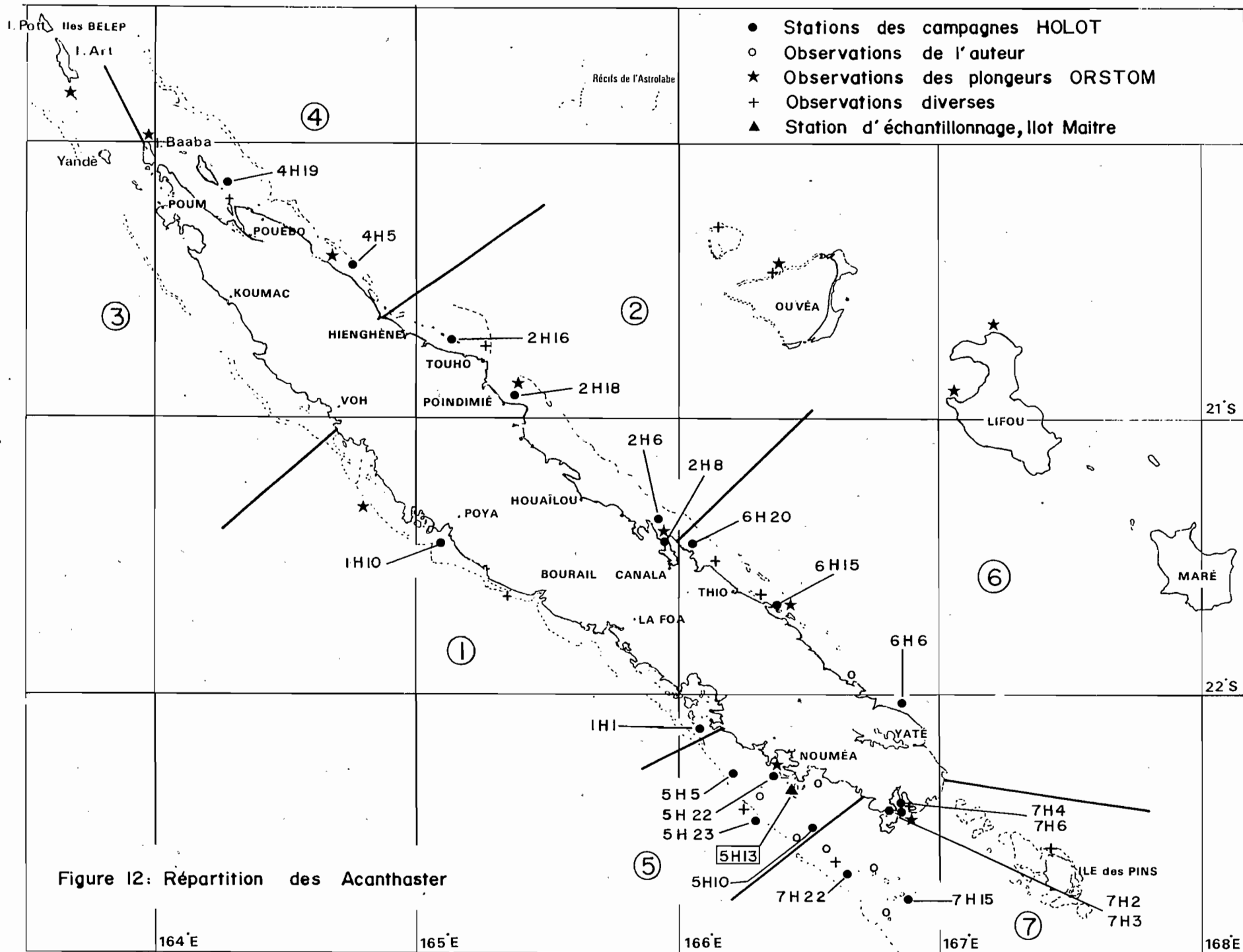
Les communications des plongeurs de l'ORSTOM (tableau 2C) apportent certaines observations nocturnes d'adultes et de juvéniles.

Le tableau III enfin, regroupe les informations qui ont été communiquées à l'auteur à la suite d'un article paru dans la presse locale (Les Nouvelles du 3.10.1983).

3.2. - Discussion

- Répartition : Les différentes observations reportées sur la figure 12 mettent en évidence que les *Acanthaster* sont réparties tout autour de la Nouvelle-Calédonie et aux Iles Loyauté. Le regroupement des observations par zones montre un maximum dans la zone de Nouméa avec 14 points, puis le Sud avec 13, suivi de la côte est. Il est évident que le Sud et la région de Nouméa sont les plus visitées. Il apparaît aussi que les *Acanthaster* sont moins fréquentes au nord de 21° de latitude.

Il est étonnant que Weber et Woodhead n'aient pas observé d'*Acanthaster* en 1967 et 1968, alors que des ramassages, preuve de certaines agrégations, ont eu lieu vers les années 1970.



- Abondance : Les densités calculées (tableau II) correspondent à des valeurs minimales car les quadrats ont été parcourus à la nage, sans rechercher les spécimens dans les failles et les anfractuosités. En effet, dans les populations à "densité normale", elles sont généralement considérées nocturnes alors qu'en agrégations, elles sont actives et se nourrissent de jour.

Les densités des populations considérées comme "normales", varient beaucoup avec les auteurs. Potts (1981) en donne un tableau en précisant la région et la méthode utilisée. Si l'on élimine les valeurs extrêmes de 0,06 individus par hectare données par Endean (1974) et de 50 à 100 par hectare citée par Dana *et al* (1972) d'après les données de Chesher (1969), il apparaît que la densité normale n'excède généralement pas 55 individus par hectare.

Parmi les valeurs observées en Nouvelle-Calédonie, une seule station, le tombant de l'îlot Maître, présente une densité de pullulation. Mais en tenant compte de sa superficie réduite et de la localisation du maximum des individus entre 1 et 5 mètres de profondeur, l'effectif total ne devrait pas dépasser quelques milliers d'individus.

Viennent ensuite quelques stations où les densités voisinent les 50 individus par hectare. Il s'agit de quelques îlots et bancs coralliens et du secteur de la Baie du Prony et du Canal Woodin.

A la majorité des stations, moins d'une dizaine d'individus est repérés par plongée de 30 minutes ce qui correspond à des densités inférieures à 50 par hectare.

- Pullulation ? : Le concept de "pullulation" ou "explosion de population" est apparu à la suite des observations effectuées sur la Grande Barrière (Pearson et Endean, 1969). Une forte infestation s'était produite auparavant dans les Ryukyu ; en 1957, 220 000 étoiles avaient été ramassées (Nishihira et Yamazoto, 1972). Durant les vingt dernières années, de nombreuses pullulations ont été observées (Potts, 1981). Elles se sont produites sur la Grande Barrière de 1962 à 1974, en Micronésie à Ponapé, Truk, Palau et Guam, à Okinawa, à Tahiti, à Fidji, à Hawaï, aux Samoa occidentales. Il faut distinguer les infestations primaires dont les individus apparaissent de manière soudaine, des infestations secondaires qui proviennent de la dispersion des larves ou des adultes d'une infestation primaire. Des infestations secondaires se sont produites sur la Grande Barrière dont certaines sont récentes (Cameron, 1982).

Le problème de l'origine de ces infestations a donné naissance à plusieurs théories qui se sont fréquemment opposées. Les uns considèrent que les pullulations résultent d'une perturbation nouvelle du milieu, alors qu'il s'agit d'une fluctuation naturelle de populations pour les autres. Pour les premiers, les infestations primaires proviennent de la récolte par l'homme des tritons, *Charonia tritonis*, gastéropodes prédateurs des juvéniles et des adultes (Endean, 1977). Certains considèrent que diverses pollutions entraînant la destruction ou l'affaiblissement des coraux, favorisent l'installation des juvéniles ou la prolifération des adultes d'*Acanthaster* (Chesher, 1969 ; Fisher, 1969).

Ceux qui considèrent les pullulations comme un événement naturel, se basent sur des constatations différentes, tendant à prouver leur existence par le passé. L'augmentation de l'intérêt pour les écosystèmes coralliens et la meilleure pénétration de l'homme dans la mer ont permis d'accumuler des observations précises. Birkeland (1981) a retrouvé dans l'histoire et le folklore de certaines îles du Pacifique

des souvenirs des pullulations anciennes. Frankel (1977) met en évidence des restes de squelette d'*Acanthaster* dans des sédiments actuels et fossiles de la Grande Barrière. Deux hypothèses principales ont été formulées. L'une se base sur une agrégation des adultes de populations à densité normale, après le passage de cyclones ayant détruit les coraux (Dana *et al*, 1972). Dans l'autre hypothèse, une augmentation du taux de survie des larves permet une forte augmentation du recrutement. Ainsi pour Birkeland (1982) l'augmentation des populations est subite et se produit trois ans après une saison de reproduction associée à de fortes pluies, généralement en plusieurs stations d'une même zone. Les précipitations sur les îles hautes entraînent un enrichissement du lagon en sels nutritifs, lequel permet un développement phytoplanctonique particulièrement favorable à la survie des larves (Lucas, 1982).

En Nouvelle-Calédonie, la population étudiée à l'îlot Maître est probablement une infestation secondaire puisqu'elle a déjà donné lieu à un ramassage vers 1970. Les deux saisons de reproduction suivies au cours de la présente étude, se sont déroulées dans des conditions hydroclimatiques différentes. Durant la saison 1981-82, les fortes pluies de décembre pourraient favoriser d'autres pullulations. La durée de vie larvaire est estimée à un mois environ dans le milieu naturel (Yamaguchi, 1973). Les juvéniles sont difficiles à observer en raison de leur taille et de leur comportement cryptique. Les jeunes *Acanthaster* apparaissent généralement à une taille de 25 à 35 centimètres de diamètre soit environ trois ans après la ponte (Birkeland, 1982). Il serait donc intéressant de poursuivre l'échantillonnage à cette station pour mettre en évidence un éventuel recrutement, provenant de la reproduction 1981-82.

Il est probable que les différentes théories élaborées pour expliquer les infestations ne sont pas réellement en opposition mais plutôt complémentaires. Les infestations primaires peuvent avoir eu des causes différentes et les facteurs invoqués dans les différentes hypothèses avoir joué un rôle plus ou moins important suivant les régions.

4. - CONCLUSION

Cette étude préliminaire avait pour objet de faire le point actuel sur la répartition et l'abondance des *Acanthaster* en Nouvelle-Calédonie, et de donner des informations sur la structure d'une population à forte densité.

Il a été mis en évidence qu'il s'agissait d'une espèce commune puisqu'elle a été observée dans une cinquantaine de stations, tout autour de la Grande Terre et sur les récifs des îles Loyauté et de l'île des Pins. Les densités y sont généralement faibles, inférieures à 0,50 par 100 mètres carrés, ce qui correspond à des populations "normales". Dans quelques stations cependant, particulièrement à l'îlot Maître et en Baie du Prony, des populations à forte densité ont été observées. Elles correspondent à des infestations secondaires. Il est actuellement prématuré de formuler des hypothèses sur leur origine. Il faut cependant remarquer qu'elles sont localisées dans des zones soumises d'une part aux influences terrigènes, d'autre part à l'action de l'homme, sur des récifs fréquemment visités.

Actuellement, les *Acanthaster* ne constituent pas une menace pour les récifs de Nouvelle-Calédonie et il ne semble pas utile de les détruire par ramassage à l'exception cependant de l'îlot Maître en raison de sa vocation touristique.

A cette station, l'étude d'une population à forte densité a permis de définir ses paramètres biométriques et son cycle de reproduction. L'étude détaillée de la fécondité montre l'importance des grands individus dans la production d'oeufs. Ils peuvent ainsi faciliter l'installation de pullulations secondaires.

Il paraît souhaitable de réaliser une surveillance continue des *Acanthaster* en Nouvelle-Calédonie. Elle peut être réalisée grâce à des observations simples :

- suivi d'une population à forte densité, à l'îlot Maître, en établissant une distribution de fréquence semestrielle des diamètres ; une centaine d'individus devrait être mesurée in situ, en décembre et en juin ;
- collecte des observations réalisées au cours des plongées effectuées par l'ORSTOM, dans le cadre du programme d'étude du lagon. Ces observations préciseront la localité, la date, l'heure, la profondeur, la distance à la côte, et si possible une estimation de la densité et de la taille des individus ;
- à l'occasion d'une opération de ramassage, collecte des informations concernant la localité, le nombre de plongeurs, le temps passé à la récolte, l'effectif récolté et éventuellement la taille des individus.

De telles informations réalisées en routine, seraient essentielles pour permettre de suivre l'évolution des populations. Mises en relation avec les conditions hydro-climatiques, elles permettraient de mieux cerner les mécanismes qui sont à l'origine des pullulations et ultérieurement de prévoir celles-ci.

o
o o

Remerciements

Je tiens à remercier R.H. Chesher pour ses encouragements à réaliser cette étude et pour ses suggestions, les plongeurs de l'Aquarium de Nouméa pour les récoltes, R. Le Borgne, Y. Magnier, R. Pianet qui ont bien voulu relire le manuscrit. Je remercie également les personnes qui m'ont communiqué leurs observations sur les *Acanthaster*.

BIBLIOGRAPHIE

- BATTISTINI R. *et al.*, - Eléments de terminologie récifale indo-pacifique, *Téthys*, 7 (1) : 1-111.
- BIRKELAND C., 1981 - *Acanthaster* in the cultures of high Islands, *Atoll Res. Bull.*, 255 : 55-58.
- BIRKELAND C., 1982 - Terrestrial Runoff as a cause of Outbreaks of *Acanthaster planci* (Echinodermata : Asteroidea). *Mar. Biol.*, 69 : 175 - 185.
- BRANHAM J.M., 1973 - The crown-of-thorns on coral reefs. *Bioscience*, 23 : 219-226.
- BRANHAM J.M., REED S.A., BAILEY J.H., and CAPERON J., 1971 - Coral-eating sea stars *Acanthaster planci* in Hawai. *Science*, 172 : 1155-1157.
- CAMERON A.M. and ENDEAN R., 1981 - Renewed population outbreaks of a rare and specialised carnivore (the starfish *Acanthaster planci*) in a complex high diversity system - (the great Barrier Reef). *Proc. Fourth Int. Coral Reef Symp.*, vol. 2: 593-596.
- CATALA R., 1950 - Contribution à l'étude écologique des flots coralliens du Pacifique Sud, *Bull. biologique*, 84,3 : 233-310.
- CHENEY D.P., 1974 - Spawning and aggregation of *Acanthaster planci* in Micronesia, *Proc. 2nd Int. Coral Reef Symp.*, 1 : 591-594.
- CHESHER R.H., 1969 a - Destruction of Pacific corals by the sea star *Acanthaster planci*. *Science*, 165 : 280-283.
- CHESHER R.H., 1969 b - *Acanthaster planci*, impact on Pacific coral reefs. Final report to U.S. Dep. Interior. Westinghouse Research Laboratories, 151 pp.
- CONAND C., 1983 - Distribution et abondance des holothuries du lagon de Nouvelle-Calédonie. Rapports de mission - campagnes 1 H à 7 H. Novembre 1983, miméo.
- DANA T.F., NEWMAN, W.A., and FAGER, E.W. 1972 - *Acanthaster* aggregations : interpreted as primarily responses to natural phenomena. *Pac. Sci.*, 26 : 355-372.
- ENDEAN R. 1973, - Population explosions of *Acanthaster planci* and associated destruction of hermatypic corals in the Indo-West Pacific region *In* : *Biology and Geology of Coral Reefs*. (Eds O.A. Jones and R. Endean) Vol. II, Biology 1, pp-389-438. (Academic Press : New York).
- ENDEAN R., 1974 - *Acanthaster planci* on the Great Barrier Reef. *Proc. 2nd Int. Coral Reef Symp.*, 1 : 563-576.
- ENDEAN R., 1977 - *Acanthaster planci* infestations of reefs of the Great Barrier Reef. *Proc. 3 rd Int. Coral Reef Symp.*, 1 : 185-191.

- FAURE G. THOMASSIN B., VASSEUR P., 1981 - Reef coral assemblages on the windward slopes in the Noumea Lagoon (New Caledonia) - Proc. 4th Int. Coral Reef Symp., Manila 1981, vol. 2 : 293-301.
- FISCHER J.L., 1969 - Starfish infestation : hypothesis. *Science* , 165 : 645.
- FRANKEL E., 1977 - Previous *Acanthaster* aggregations in the Great Barrier Reef. Proc. 3rd Int. Coral Reef Symp., 1 : 201-208.
- KENCHINGTON R.A., 1977 - Growth and recruitment of *Acanthaster planci* (L.) on the Great Barrier Reef. *Biol. Conserv.*, 11 : 103-118.
- KENCHINGTON R.A. and MORTON B. 1976 - Two surveys of the crown-of-thorns starfish over a section of the Great Barrier Reef. (A.G.P.S. : Canberra).
- LUCAS J.S., 1973 - Reproductive and larval biology of *Acanthaster planci* (L.) in Great Barrier Reef Waters. *Micronesica*, 9 : 197-203.
- LUCAS J.S., 1982 - Quantitative studies of feeding and nutrition during larval development of the coral reef asteroid *Acanthaster planci* (L.) J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 65 : 173-193.
- NISHIHARA M., and YAMAZOTO, K., 1972 - Brief survey of *Acanthaster planci* in Sesoko Island and its vicinity. Okinawa. U. Ryukyus, Sesoko Mar. Sci. Lab. Tech. Rep., 1 : 1-20.
- PEARSON R.G., and ENDEAN, R. 1969 - A preliminary study of the coral predator *Acanthaster planci* (L.) (Asteroidea) on the Great Barrier Reef. *Fish. Notes Qld.*, 3 : 27-55.
- POTTS D.C., 1981 - Crown-of-thorns starfish-man-induced pest or natural phenomenon. In Ecology of Pests, C.S.I.R.O. Publication Service : 55-86.
- WEBER J.N. and WOODHEAD, P.M.J., 1970 - Ecological studies of the coral predator *Acanthaster planci* in the south Pacific. *Mar. Biol.*, 6 : 12-17.
- WILSON B.R. and MARSH, L.M., 1975 - Seasonal behaviour of a "normal" population of *Acanthaster* in Western Australia. Crown-of-thorns starfish seminar proceedings, pp. 167-179. (A.G.P.S. : Canberra).
- YAMAZOTO K., and KIYAN, T., 1973 - Reproduction of *Acanthaster planci* in Okinawa. *Micronesica* 9 ; 185-195.
- YAMAGUCHI M. (1973) - Early life histories of coral reef asteroids, with special reference to *Acanthaster planci* (L.). In Biology and Geology of Coral Reefs. (Eds O.A. Jones and R. Endean.) Vol. II, Biology 1, pp.369-387. (Academic Press : New York).

- A N N E X E I -
=====

DONNEES DE L'ECHANTILLONNAGE MENSUEL

No : Code de l'individu

D : Diamètre en cm

N : Nombre de bras

P : Poids total en g.

IR : Interradius mm

R : Radius en mm

Nr : Nombre de bras régénérés

G : Poids des gonades en g.

S : Sexe - 1 : mâle ; 2 : femelle ; 3 : indéterminé.

M : Stade de maturité - 1 : indéterminé ; 3 : maturation ;
4 : mûr ; 5 : post-ponte.

Gm : Poids moyen des gonades dans un bras en dg.

- A N N E X E II -

ECHANTILLON COMPLEMENTAIRE - DECEMBRE 1983

No	D	N	P	G	S	M	Gm	RGS
158	28	16	720	92,9	1	4	58	12,9
159	28	19	660	32,1	2	4	17	4,9
160	28	16	820	170,1	2	4	106	20,7
161	33	14	1000	171,6	1	4	123	17,2
162	31	17	980	103,2	1	4	61	10,5
163	32	15	1000	154,3	1	4	103	15,4
164	29	16	720	57,0	2	4	36	7,9

DATE	HEURE	LIEU	PROF	EFFECTIF	DURÉE PLONGÉE	DIAMÈTRES	OBSERVATIONS

