



RAPPORTS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

SCIENCES DE LA VIE

PHARMACOLOGIE

N° 1

1987

Etude chimique et pharmacologique  
des étoiles de mer de Nouvelle Calédonie

LAURENT Dominique

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

Centre de Nouméa

OPSTOM

RAPPORTS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

SCIENCES DE LA VIE

PHARMACOLOGIE

N° 1

1987

Etude chimique et pharmacologique  
des étoiles de mer de Nouvelle-Calédonie

LAURENT Dominique

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

**ORSTOM**

CENTRE DE NOUMEA

Ont participé à cette étude

Pour l'ORSTOM

- J.L. MENOUE, G. BARGIBANT, P. TIRARD et P. LABOUTE pour les récoltes.
- D. DUHET, Y. BARBIN, M. MARLY, A. HOLUE et D. LAURENT pour les extractions.
- D. GOUIFFES, C. DEBITUS et J. PATISSOU pour les tests biologiques.

Pour le CNRS

- T. SEVENET, J. PUSSET, M. PUSSET, G. CHAUVIERE et S. LA BARRE.

Pour l'équipe italienne du Dipartimento di Chimica delle Sostanze Naturali di l'Universita degli studi di Napoli

- L. MINALE, R. RICCIO, C. PIZZA, F. ZOLLO, O. SQUILLACE GRECO,  
M. IORIZZI, M. VALERIA D'AURIA, A. DINI, S. PAGONIS, E. FINAMORE,  
P. PEZZULO, E. BRIETMAIER, C. SORRENTINO.

## SOMMAIRE

---

|   | pages |
|---|-------|
| RESUME .....  | 3     |
| ABSTRACT .....  | 3     |
| PRESENTATION .....                                      | 4     |
| I - DONNEES MORPHOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES .....         | 4     |
| II - RECOLTE ET TRAITEMENT .....                        | 19    |
| A/ Récolte .....  | 19    |
| B/ Préparation des extraits SNOM .....                  | 19    |
| C/ Préparation des extraits pour études chimiques ..... | 19    |
| III - MOLECULES ISOLEES .....                           | 19    |
| A/ Saponines .....                                      | 19    |
| B/ Stérois polyhydroxylés .....                         | 23    |
| C/ Stérois sulfatés .....                               | 23    |
| D/ Stérois libres .....                                 | 23    |
| IV - ACTIVITES BIOLOGIQUES .....                        | 23    |
| A/ Résultats SNOM .....                                 | 23    |
| B/ Résultats SMIB .....                                 | 30    |
| C/ Etude de l'activité antibactérienne .....            | 30    |
| D/ Etudes pharmacologiques de produits purifiés .....   | 32    |
| V - CONCLUSION .....                                    | 32    |
| BIBLIOGRAPHIE .....                                     | 33    |

Résumé :

Dans le cadre des recherches de substances naturelles marines biologiquement actives en Nouvelle-Calédonie, 23 étoiles de mer ont été récoltées et étudiées sur le plan chimique et pharmacologique.

56 nouvelles molécules dont 27 saponines, 23 stérois polyhydroxylés et 6 stérois sulfatés, ont ainsi été décrites.

Mots clés : Nouvelle Calédonie, lagon, astérides, substances naturelles.

Abstract : Chemical and pharmacological studies of New Caledonian starfishes

Within the research programme dealing with biologically active marine natural products in New Caledonia, 23 species of starfish were collected and studied for their chemical and pharmacological properties.

56 new molecules were found of which 27 were saponins, 23 polyhydroxylated sterols and 6 sulfated sterols.

Depuis plus de 10 ans, l'ORSTOM et le CNRS travaillent sur les substances marines de Nouvelle-Calédonie, en particulier à travers le programme SNOM (Substances Naturelles d'Origine Marine) qui s'est déroulé de 1976 à 1981 avec la collaboration de Rhône-Poulenc Industries, et le programme SMIB (Substances Marines d'Intérêt Biologique) qui a débuté en 1985 et qui se déroule avec l'aide de nombreux partenaires métropolitains ou étrangers, tant dans le domaine chimique que pharmacologique.

Les études sur les étoiles de mer ont porté tout d'abord sur l'aspect pharmacologique (8 astérides ont été étudiés sur les 140 invertébrés du programme SNOM) ; pour ensuite dévier vers l'aspect chimiotaxonomique avec la collaboration du Professeur L. MINALE de l'Université de Naples, spécialiste de la chimie de ces échinodermes.

Ce compte-rendu a donc pour but de recenser tous les travaux qui ont été effectués sur les étoiles de mer et de synthétiser les résultats obtenus.

## I - DONNEES MORPHOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES

23 espèces d'étoiles de mer ont été étudiées (tableau 1).

Il s'agit de :

Tableau 1 : Etoiles de mer étudiées en Nouvelle-Calédonie

| Luidiidae                         | N° zoologique             | Références    |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------|
| . <u>Luidia maculata</u>          | (EA 23)                   | 6 et 8        |
| . <u>Luidia savignyi</u>          | (EA 59)                   |               |
| Archasteridae                     |                           |               |
| . <u>Archaster typicus</u>        | (EA 56)                   | 19 et C 1     |
| Oreasteridae                      |                           |               |
| . <u>Choriaster granulatus</u>    | (EA 31)                   | 16            |
| . <u>Culcita novaeguinae</u>      | (EA 5 - EA 174)           |               |
| . <u>Halityle regularis</u>       | (EA 6 - EA 130)           | 12 et 13      |
| . <u>Pentaceraster alveolatus</u> | (EA 1 - EA 42)            | 10 et 18      |
| . <u>Protoreaster nodosus</u>     | (EA 39 - EA 159)          | 1, 3, 5 et 10 |
| . <u>Poraster superbus</u>        | (EA 121)                  | 15            |
| Opheasteridae                     |                           |               |
| . <u>Celerina effernani</u>       | (EA 17)                   |               |
| . <u>Fromia monilis</u>           | (EA 13)                   |               |
| . <u>Gomophia egyptiaca</u>       | (EA 10)                   |               |
| . <u>Gomophia watsoni</u>         | (EA 18)                   |               |
| . <u>Linckia laevigata</u>        | (EA 3 - EA 50 - EA 134)   | 7 et 9        |
| . <u>Nardoa gomophia</u>          | (EA 9)                    | 17            |
| . <u>Nardoa novaecaledoniae</u>   | (EA 44 - EA 131 - EA 158) | 17            |
| Acanthasteridae                   |                           |               |
| . <u>Acanthaster planci</u>       | (EA 40)                   | 7 et 11       |
| Pterasteridae                     |                           |               |
| . <u>Euretaster insignis</u>      | (EA 69 - EA 146)          | 4             |
| Mithrodiidae                      |                           |               |
| . <u>Thromidia catalai</u>        | (EA 65)                   |               |
| Echinasteridae                    |                           |               |
| . <u>Echinaster luzonicus</u>     | (EA 41 - EA 141)          | 2             |
| Etoiles profondes                 |                           |               |
| . <u>Rosaster sp.</u>             | (EA 215)                  |               |
| . étoile indéterminée             | (EA 274)                  |               |
| . étoile indéterminée             | (EA 282)                  |               |

Luidia maculata Muller et Troschel 1842 (Planche 1)

Cette étoile vit dans les zones du lagon proches du littoral, sur fonds meubles de sable vaseux, par 8 à 35 mètres de profondeur. Espèce présente dans toutes les zones sédimentaires des côtes Ouest et Nord, relativement rare sur la côte Est. Nous l'avons récoltée à la baie de Sainte Marie par 15 mètres de profondeur.

Son rayon maximum observé est de 25 cm.

Deux variétés de coloration en Nouvelle-Calédonie. La plus commune a un aspect maculé (taches rouges sur fond brun ou l'inverse, l'autre est uniformément brun foncé).

Luidia savignyi (Audouin, 1826) (Planche 1)

Elle vit sur les fonds meubles de sable vaseux, mais s'aventure assez souvent sur les fonds durs de dalles couvertes d'algues et de débris coralliens. Espèce se rencontrant tout autour de la Nouvelle-Calédonie, par 6 à 30 mètres de profondeur. Nous l'avons récoltée à la baie de Sainte Marie par 10 m de profondeur.

Son rayon maximum observé est de 18 cm.

Sa coloration est parsemée de taches crèmes et brunes disposées irrégulièrement. Les gros piquants paxillaires coniques sont généralement orangés.

Archaster typicus Muller et Troschel 1840 (Planche 1)

Elle vit sur des fonds meubles de sable gris ou de sable vaseux dans la zone intertidale. C'est une espèce présente tout autour de la Nouvelle-Calédonie, cependant plus rare sur la côte Est.

Archaster typicus vit généralement en populations denses ; souvent à front de mangrove ou non loin d'un estuaire. Nous avons récolté nos spécimens sur le platier de Ouano.

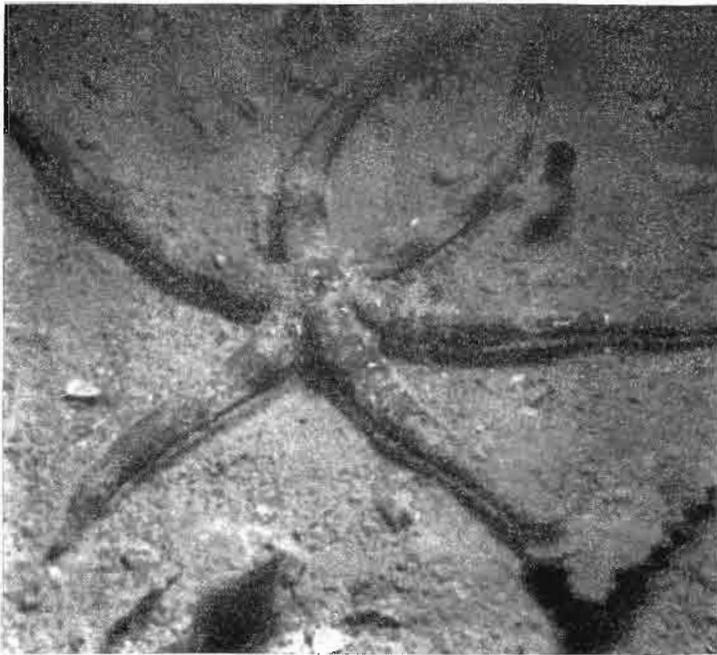
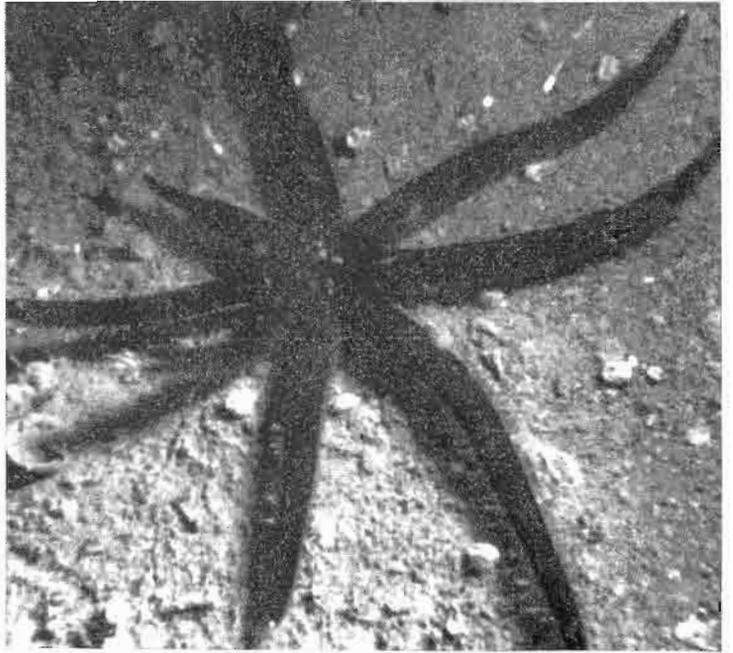
Le rayon moyen des adultes est de 8 cm.

Sa coloration est gris crème avec de nombreuses petites taches noires disséminées sur tout le corps.

Choriaster granulatus Lütken, 1869 (Planche 2)

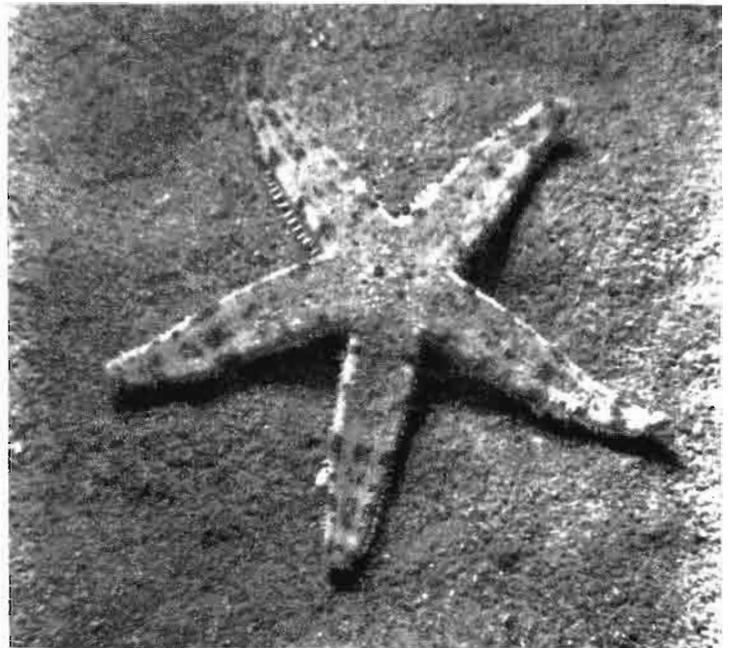
C'est un astéride massif qui se rencontre sur les substrats durs de dalle calcaire ou de débris coralliens, plus rarement sur des coraux morts ou sur des sédiments grossiers. Il est très commun sur la côte Est et au Nord de la Nouvelle-Calédonie et semble absent sur la côte Ouest. Se rencontre entre 5 et 40 m de profondeur. Nous l'avons récolté à la baie de Prony par 15 m de profondeur.

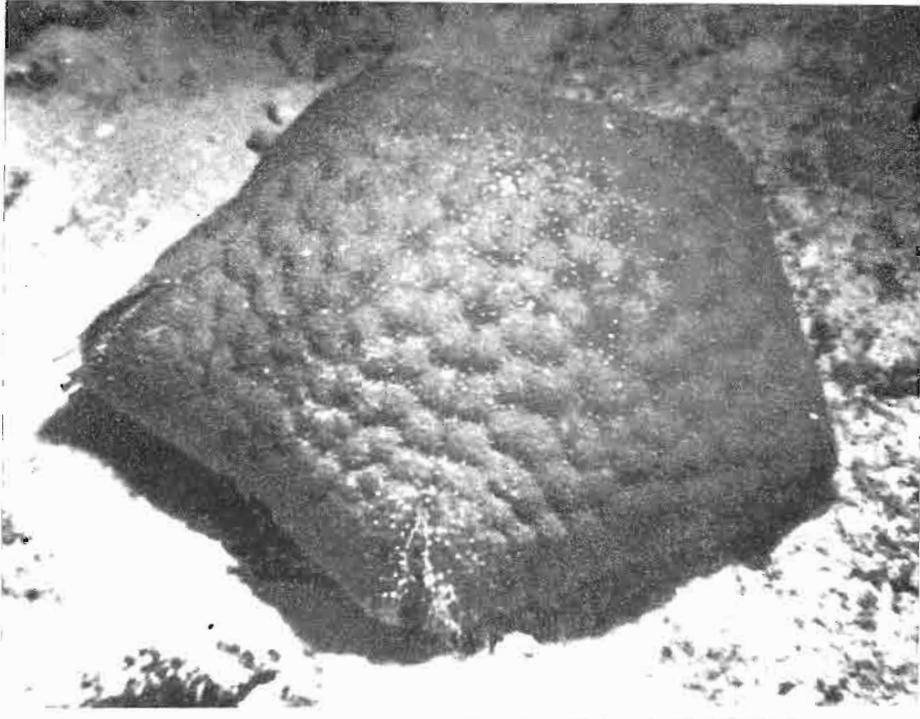
*Luidia maculata*



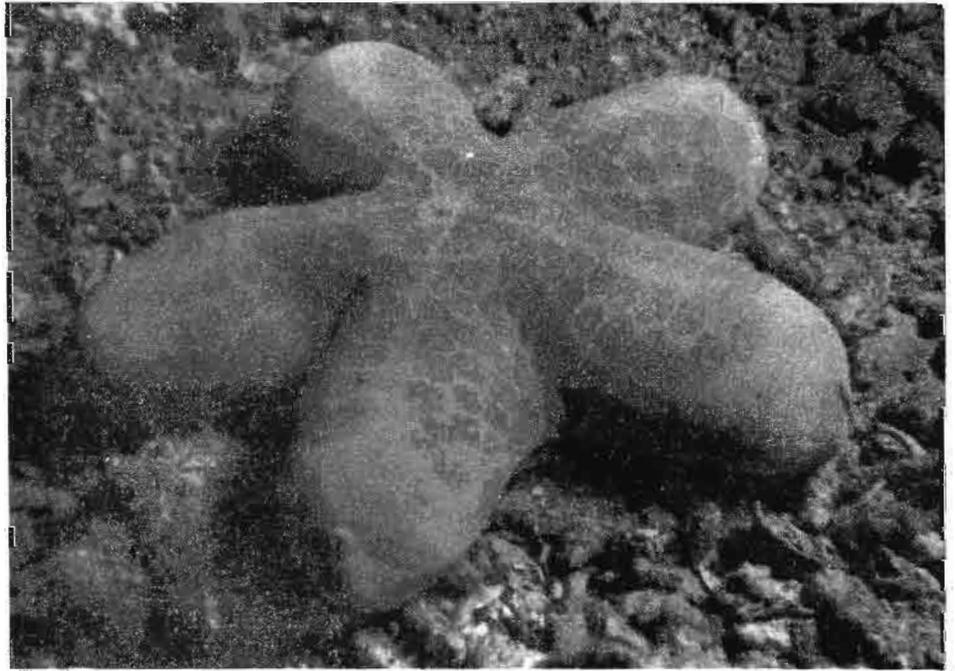
*Luidia savignyi*

*Archaster typicus*

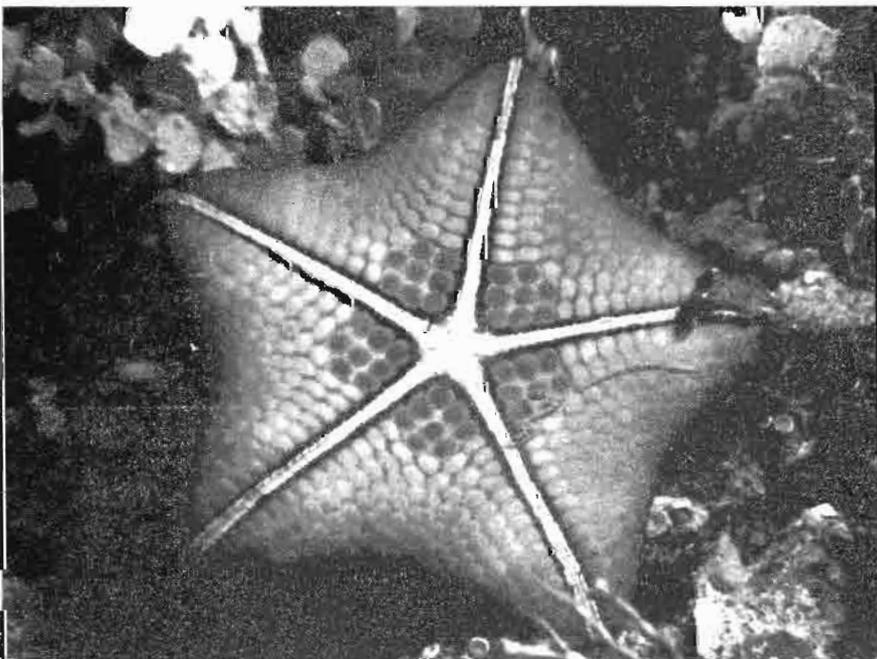




*Culcita novaeguinae*



*Choriaster granulatus*



*Halityle regularis*

Son rayon maximum observé est de 10 cm et sa couleur est uniformément rose à l'exception des aires papulaires qui sont rose orangé ou brunes.

Culcita novaeguinae Müller et Torschel, 1842 (Planche 2)

Astéride massif de forme pentagonale, il se rencontre généralement au voisinage des fonds durs de dalle calcaire ou de débris de madrépores couverts de petites algues et d'éponges encroûtantes. Il préfère des endroits peu exposés ou même très calmes, mais peut aussi se trouver dans les passes du Grand Récif (profondeur 1 à 30 m). Nous l'avons récolté sur le récif de l'îlot Maître par 5 à 10 m de profondeur.

Son rayon maximum observé est de 15 cm.

Sa coloration est jaunâtre sur la face aborale avec des taches brun rouge correspondantes aux aires papulaires.

Halityle regularis Fisher 1913 (Planche 2)

C'est aussi un astéride massif de forme pentagonale qui vit sur des fonds de sable coquillier où vivent des algues incrustées de spongiaires (profondeur : 5 à 25 m). Il se rencontre dans les zones proches du littoral du lagon sud pouvant y être très commun. Il a été récolté dans le chenal de l'îlot Maître par 20 m de profondeur.

Son rayon maximum est de 18 cm.

Sa coloration est rouge bordeaux sur la face aborale, la face orale étant rouge rosé, sauf les actinolatérales les plus centrales qui sont bleu-tées.

Pentaceraster alveolatus (Perrier, 1875) (Planche 3)

Astéride massif de forme étoilée, il vit sur des fonds meubles de sable coquillier riche en algues ou dans les herbiers de phanérogames. Il se trouve tout autour de la Nouvelle-Calédonie uniquement dans le lagon, par 1 à 25 m de profondeur. Nous l'avons récolté sur le platier de l'îlot Maître en faible profondeur.

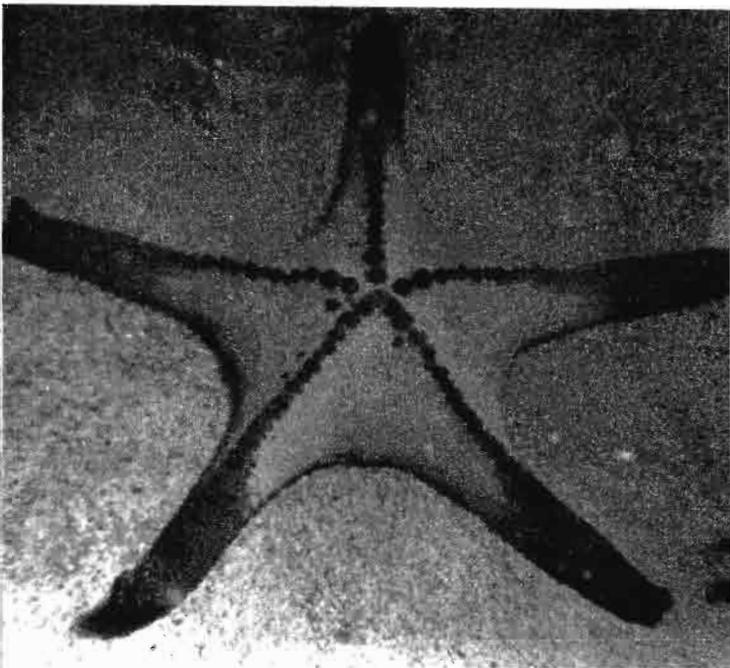
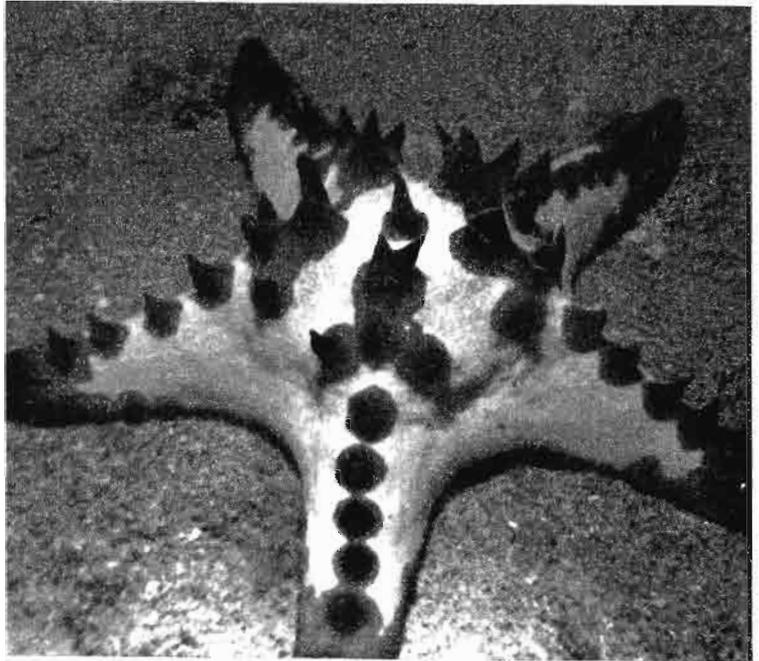
Son rayon maximum est de 13 cm.

Sa coloration est très variable. Face aborale crème, verte ou rouge, les tubercules étant généralement rouges ou bruns.

Protoreaster nodosus (Linné, 1758) (Planche 3)

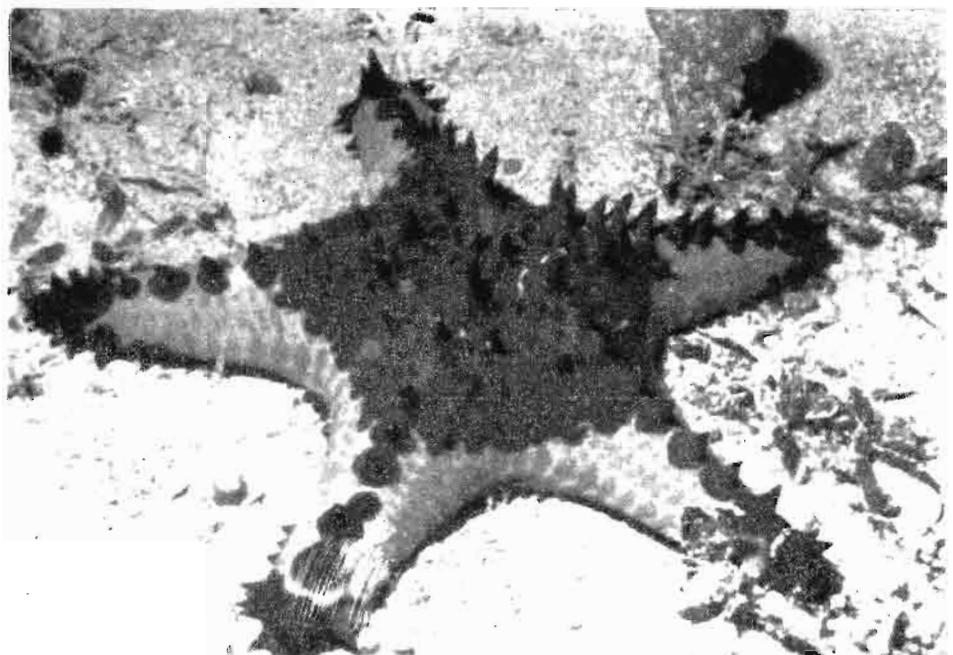
C'est un astéride massif de forme étoilée qui vit sur des fonds meubles de sable grossier ou de sable coquillier plus ou moins envasé ; il se rencontre surtout en eaux calmes par 1 à 30 m de profondeur. Il est très

*Protoreaster nodosus*



*Poraster superbus*

*Pentaceraster  
alveolatus*



commun tout autour de la Nouvelle-Calédonie. Sa récolte a été effectuée baie de Sainte Marie par 15 m de profondeur.

Son rayon maximum est de 20 cm.

Sa coloration est généralement blanc crème sur la face aborale avec des taches rouges aux emplacements des tubercules. Certains individus sont uniformément de couleur crème.

Poraster superbus (Moebius, 1859) (Planche 3)

Cette étoile de mer vit sur des fonds meubles de sable coquillier ou de sable vaseux où poussent des algues du genre Caulerpa (profondeur 25 à 55 mètres). Elle se rencontre dans le lagon nord (de Koumac jusqu'à Belep) où elle est abondante et où nous l'avons récoltée.

Son rayon maximum est de 20 cm.

Sa coloration est crème sur la face aborale. Les extrémités des bras et les tubercules carinaux étant selon les cas, colorés en rouge orangé, en rouge ou en brun marron.

Celerina effernani (Livingstone, 1931) (Planche 4)

Astéride au corps aplati, il se rencontre dans presque tous les biotopes à l'exclusion de la pente du grand récif ; il préfère toutefois les eaux calmes et les fonds légèrement envasés. Celerina effernani vit essentiellement dans le lagon sud et sur la côte Est, par 5 à 40 m de profondeur. Nous l'avons récolté baie de Prony et dans le chenal des 5 miles par 10 à 20 m de profondeur en plusieurs plongées.

Son rayon maximum est de 5,5 cm et sa coloration sur la face aborale est crème à jaune, les extrémités des bras étant rouges à rouge brun ; une tache rouge ou verte en forme de croix à 5 branches s'observant au centre du disque.

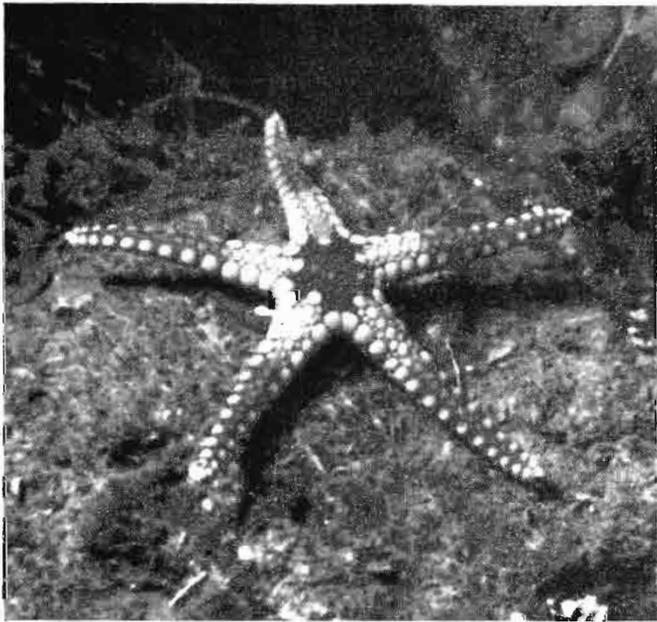
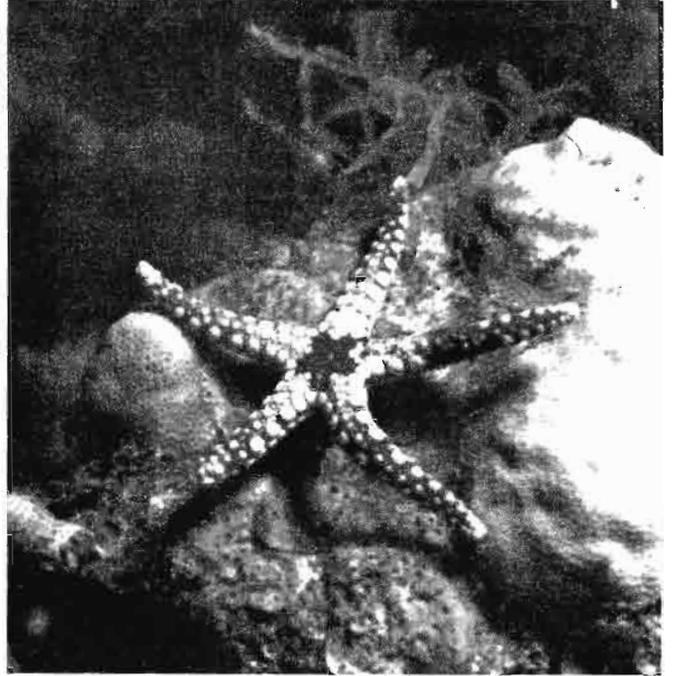
Fromia monilis Perrier 1875 (Planche 4)

Très commune en Nouvelle-Calédonie, elle se rencontre dans presque tous les biotopes du lagon ou de l'extérieur du grand récif par 3 à 35 m de profondeur. Nous l'avons récoltée baie de Prony et chenal des 5 miles par 10 à 20 m de profondeur.

Son rayon maximum est de 4 cm.

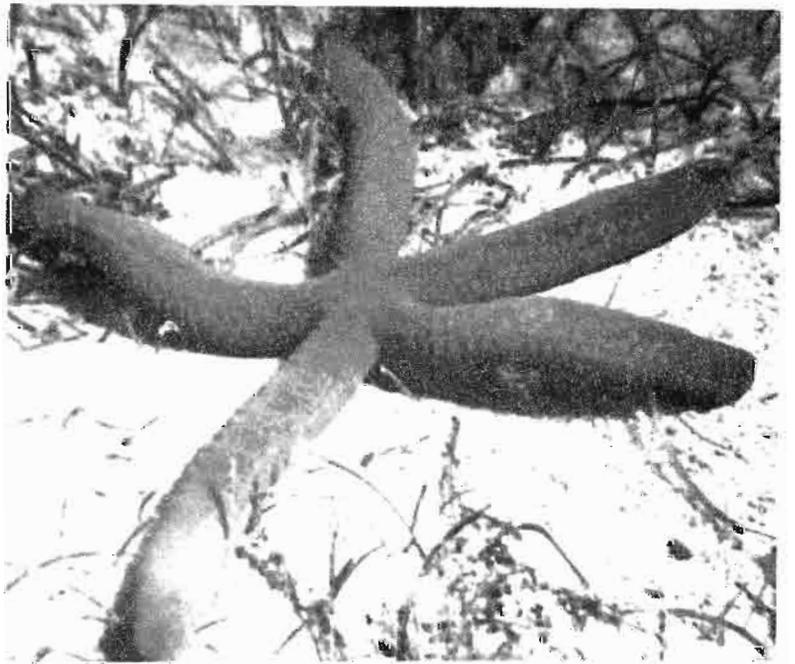
Sa couleur est de fond crème à jaune, les extrémités aborales des bras étant rouges à rouge orangé. On note aussi la présence, sur la face aborale du disque, d'une tache rouge en forme d'étoile à 5 branches.

*Celerina effernani*



*Fromia monilis*

*Linckia laevigata*



Gomophia egyptiaca Gray, 1840 (Planche 5)

Cet astéride vit sur des fonds durs de dalles coralliennes couvertes d'algues encroûtantes. Assez commune de nuit sur la pente externe du grand récif, cette étoile se rencontre tout autour de la Nouvelle-Calédonie par 5 à 50 m de profondeur. Nous l'avons récoltée dans la baie de Prony par 5 à 15 m de profondeur.

Son rayon maximum ne dépasse pas 5 cm.

Sa face aborale est de couleur crème annelée de brun rouge.

Gomophia watsoni (Livingstone, 1936) (Planche 5)

Cette étoile assez élancée vit sur des fonds durs de dalles calcaires ou d'éboulis coralliens recouverts de petites algues. Très commune dans le lagon sud et à l'extérieur du grand récif par 10 à 55 m de fond. Nous l'avons récoltée dans le chenal des 5 miles par 20 à 30 m de profondeur.

Son rayon maximum est de 6 cm.

Sa coloration est jaune crème sur la face aborale avec des taches ou des annélations orangées à rouges. Certains individus sont tout à fait orange d'autres sont d'une couleur de fond brune avec des nodosités blanchâtres.

Linckia laevigata (Linné, 1758) (Planche 4)

Elle vit dans les zones peu exposées des platiers et des récifs, généralement dans des herbiers ou sur des débris coralliens. Linckia laevigata est très abondante sur les platiers sud-est, où nous l'avons d'ailleurs récoltée (Goro, 1 m de profondeur) et est. Plus dispersée dans la région sud et sur la côte Ouest où on trouve toutefois les plus gros spécimens (profondeur : 0 à 25 m).

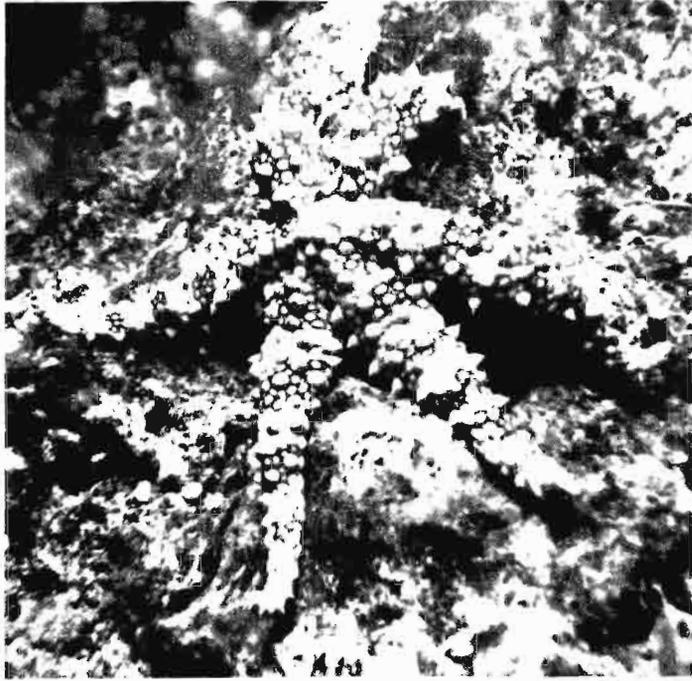
Son rayon maximum est de 15 cm.

Sa coloration est uniformément bleue, l'intensité de la couleur étant assez variée.

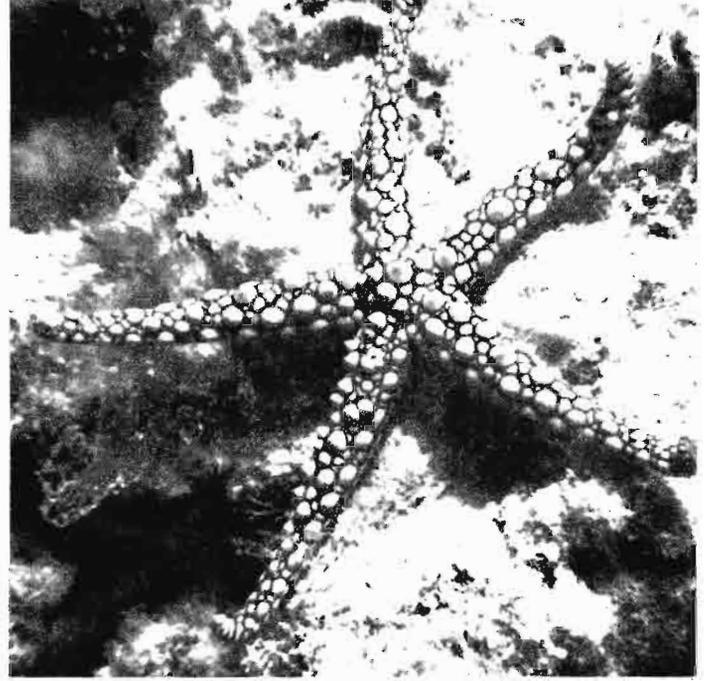
Nardoa gomophia (Perrier, 1875) (Planche 5)

C'est une espèce très commune sur les fonds sédimentaires de sable corallien ou de sable vaseux, sur les fonds d'éboulis et de débris coralliens, ou encore sur les fonds durs de dalles calcaires. Elle se rencontre tout autour de la Nouvelle-Calédonie, toujours dans le lagon, entre 1 et 40 m de profondeur. Nous l'avons récoltée sur la pente du récif de Nouville entre 5 et 15 m de profondeur.

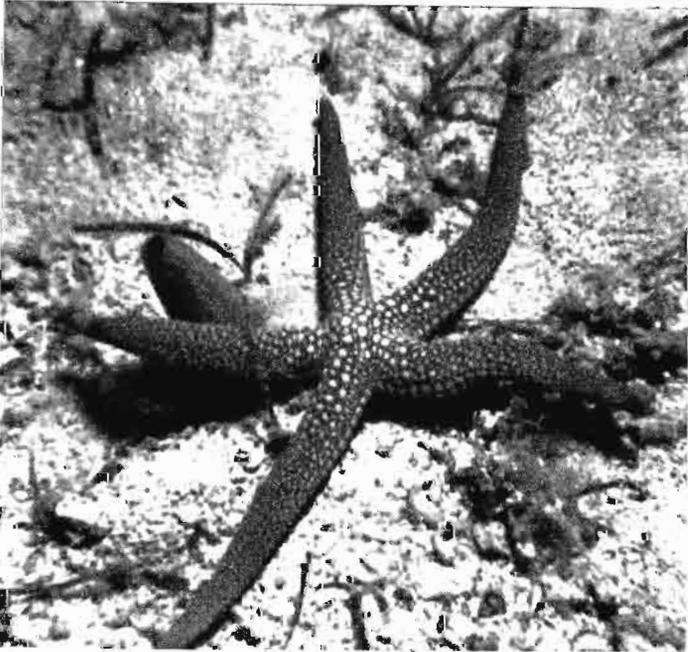
Cette grande étoile a un rayon maximum de 22 cm.



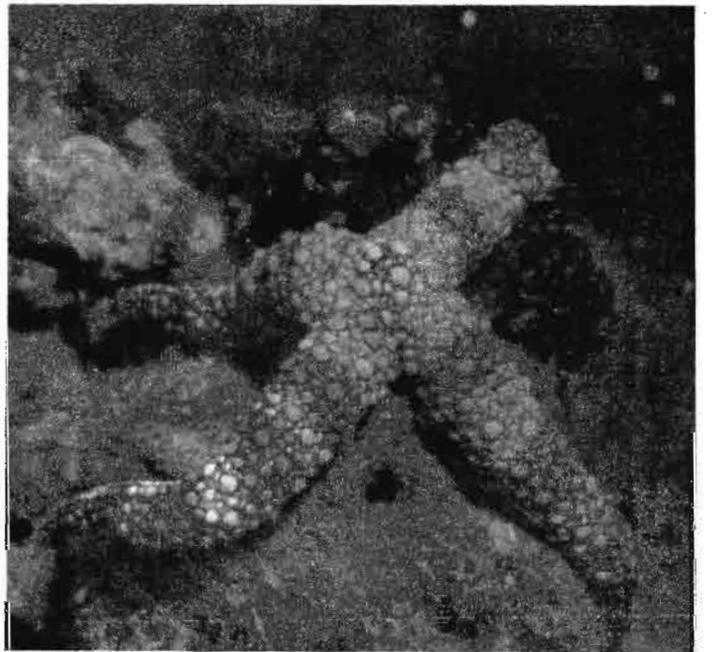
*Gomophia egyptiaca*



*Gomophia watsoni*



*Nardoa novaecaledoniae*



*Nardoa gomophia*

Sa coloration sur la face aborale du disque est crème à rose ; les bras sont de la même couleur avec des zones annelées de rouge.

Nardoa novaecaledoniae (Perrier, 1875) (Planche 5)

Elle vit sur le sable et les débris coralliens dans les herbiers de phanérogames. Elle est présente tout autour de la Nouvelle-Calédonie mais est particulièrement abondante dans la région sud-ouest où nous l'avons récoltée (platier de l'îlot Maître, 1 m de profondeur). Elle vit en eau peu profonde, 1 à 5 m et supporte bien l'exondation.

Son rayon maximum est de 12 cm.

Ses bras et son disque sont ombrés de marron orangé, le centre des plaques étant de couleur crème à jaune.

Acanthaster planci (Linné, 1758) (Planche 6)

Cet astéride massif vit sur les fonds durs de madrépores vivant dans le lagon ou à l'extérieur du récif barrière. Cette étoile est réputée comme prédateur vorace de coraux. Elle est présente tout autour de la Nouvelle-Calédonie par 3 à 4 m de profondeur. Nous l'avons récoltée sur le platier de l'îlot Maître.

Cette grande étoile a un rayon maximum de 25 cm.

Sa face aborale est uniformément rouge, mais généralement avec des taches plus ou moins grandes de couleur rose ou jaune vert. Les longs piquants aboraux sont jaunes, vert foncé ou rougeâtres. Certains spécimens, plus rares sont entièrement verdâtres.

Euretaster insignis (Sladen, 1882) (Planche 6)

Cette étoile à disque très développé et à bras larges et dodus, vit sur des fonds de sable coquillier avec algues, riches en éponges. Elle se rencontre tout autour de la Nouvelle-Calédonie ; elle est très commune sur les fonds littoraux du lagon sud-ouest (Profondeur : 6 à 30 m). Nous l'avons récoltée dans le chenal de l'îlot Maître par 20 m de profondeur.

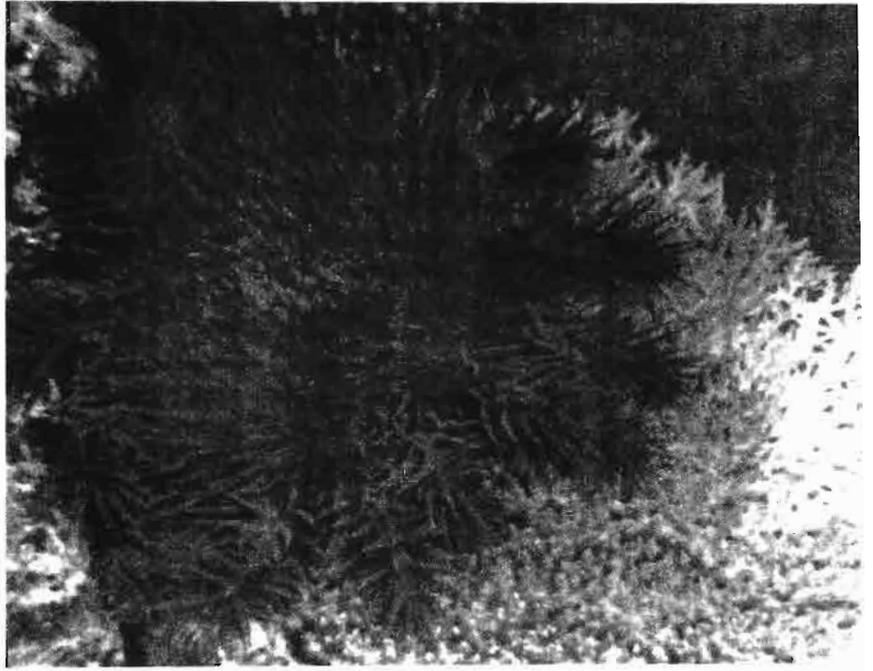
Son rayon maximum observé est de 6 cm.

Sa coloration est uniforme, brun orangé à brun rouge.

Thromidia catalai Pope et Rowe 1977 (Planche 6)

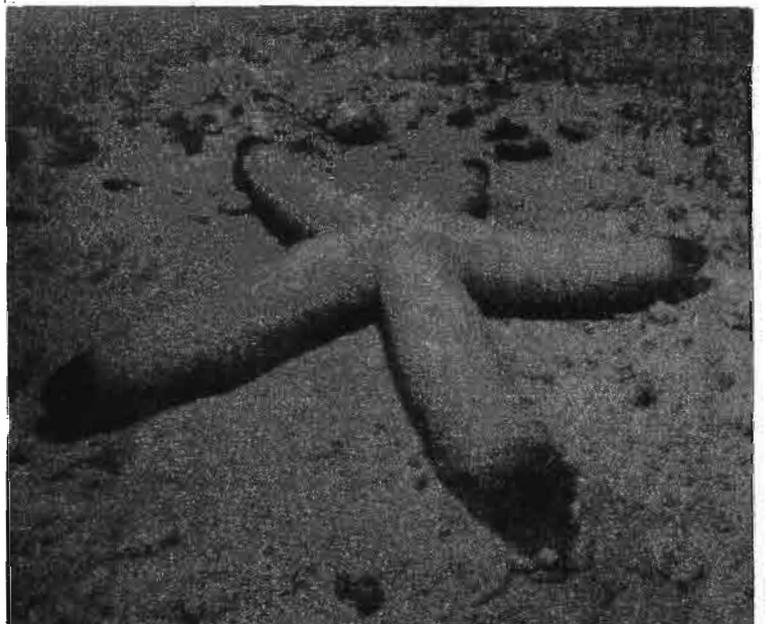
Cette grande étoile massive vit sur des fonds durs de dalles ou de débris coralliens recouverts d'algues, dans des zones d'eau claire proche du grand massif entre la passe de Dumbéa et la passe de Mato par 15 à 45 m de profondeur, C'est une espèce assez rare.

*Acanthaster planci*



*Euretaster insignis*

*Thromidia catalai*



Son rayon maximum observé est de 30 cm.

Son corps est uniformément beige crème à rose, l'extrémité des bras étant marron ou brun mauve.

Echinaster luzonicus (Gray, 1840) (Planche 7)

Cette étoile vit surtout sur des fonds meubles de sable coquillier blanc ou légèrement vaseux peuplés de spongiaires. Elle est présente tout autour de la Nouvelle-Calédonie, surtout abondante dans la région sud, sur des fonds proches du littoral (profondeur : 3 à 30 m). Nous l'avons récoltée dans le chenal de l'îlot maître par 24 m de profondeur.

Son rayon maximum observé est de 11 cm.

Sa coloration est orange avec l'extrémité des bras brune ou mauve ; certains individus sont uniformément mauve foncé ou brun noir.

Rosaster sp. (Planche 7)

Cette étoile, très abondante, au disque très large et aux bras très fins, vit sur des fonds durs de dalles de grès dans la zone sous récifale. Elle a été récoltée par dragage avec le N.O. Vauban au sud de l'île des Pins à des profondeurs variant entre 300 et 600 m.

Son rayon maximum est de 8 cm.

Sa coloration est uniformément marron.

Etoile profonde (EA 274) (Planche 7)

Cette étoile très aplatie et aux bras réunis par une membrane, vit sur des fonds durs de dalles de grès dans la zone sous récifale. Elle a été récoltée par dragage par le N.O. Vauban au sud de l'île des Pins à une profondeur de 530 m.

Son rayon maximum est de l'ordre de 10 cm.

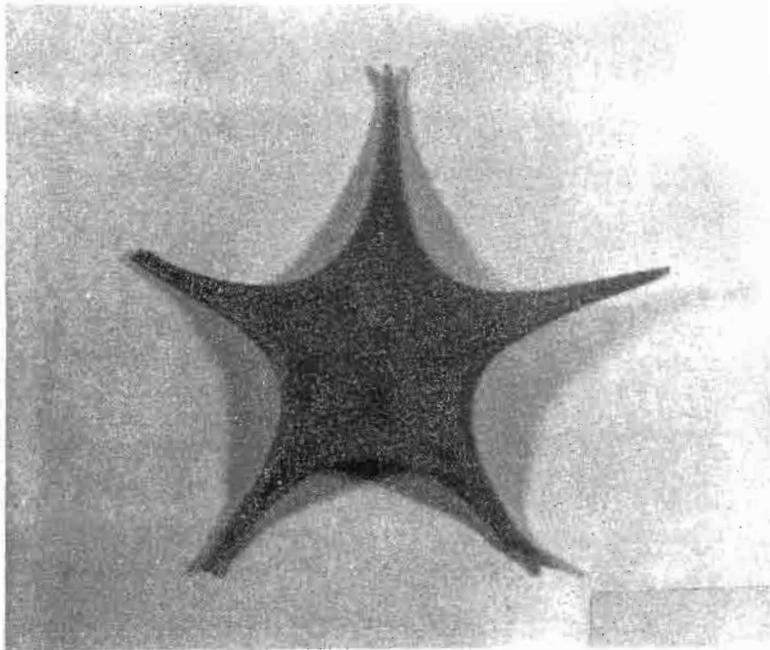
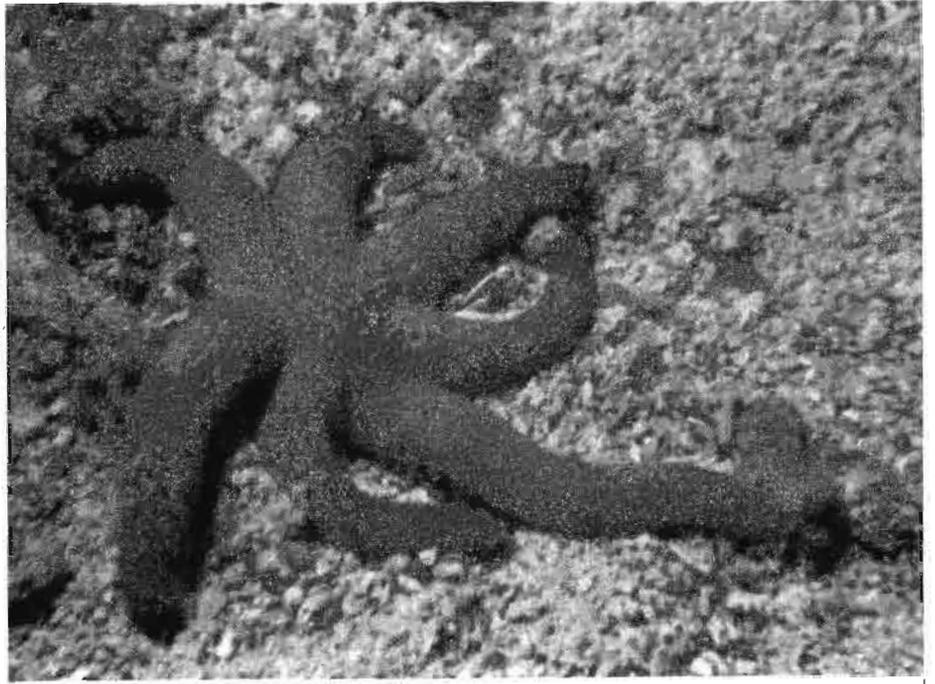
Sa coloration est uniformément rouge orangé.

Etoile profonde (EA 282)

Petite étoile aux bras très fins, elle vit sur les fonds vaseux à des profondeurs très importantes. Elle a été récoltée par dragage par le N.O. Coriolis à 2000 m de profondeur entre l'île des Loyautés : Lifou et Thio.

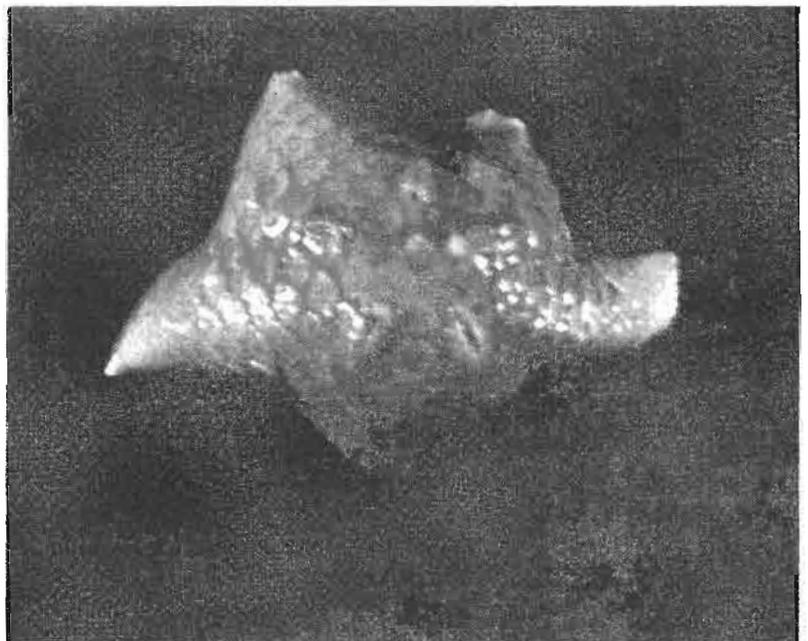
Son rayon maximum observé est d'environ 3 cm.

*Echinaster luzonicus*



*Rosaster* sp.

EA 274



## II - RECOLTE ET TRAITEMENT

### A/ Récolte des étoiles de mer

20 espèces ont été récoltées par plongée sous-marine dans le lagon néocalédonien, les 3 autres ont été récoltées par dragage profond avec les navires océanographiques Vauban et Coriolis.

Les emplacements des stations de récolte sont représentés sur la figure 1.

Les lieux et les dates de récolte ainsi que les quantités récoltées sont notés dans le tableau 2.

### B/ Préparation des extraits SNOM

3 extraits étaient préparés à partir de l'organisme congelé puis broyé :

- un extrait chlorométhylénique C
- un extrait alcoolique B, sur le marc de l'extrait C
- un extrait aqueux A

Ces extraits étaient ensuite envoyés chez Rhône-Poulenc Industries (RP) pour analyse pharmacologique (tableau 2).

### C/ Préparation des extraits pour études chimiques

Deux extractions sont effectuées pour séparer d'une part les saponines, d'autre part les stérols, sur l'organisme congelé et découpé en petits morceaux.

La première consiste en une extraction aqueuse suivie d'un passage sur colonne de résine XAD2, les saponines sont récupérées par élution au méthanol.

La deuxième est effectuée par extraction à l'acétone du marc de la précédente.

Les quantités d'extraits obtenues et envoyées au Professeur MINALE sont notées dans le tableau 2.

## III - MOLECULES ISOLEES

### A/ Les saponines

33 saponines ont été isolées des étoiles de mer de Nouvelle-Calédonie.

27 ont des nouvelles structures.

Fig. 1 : Stations de récolte

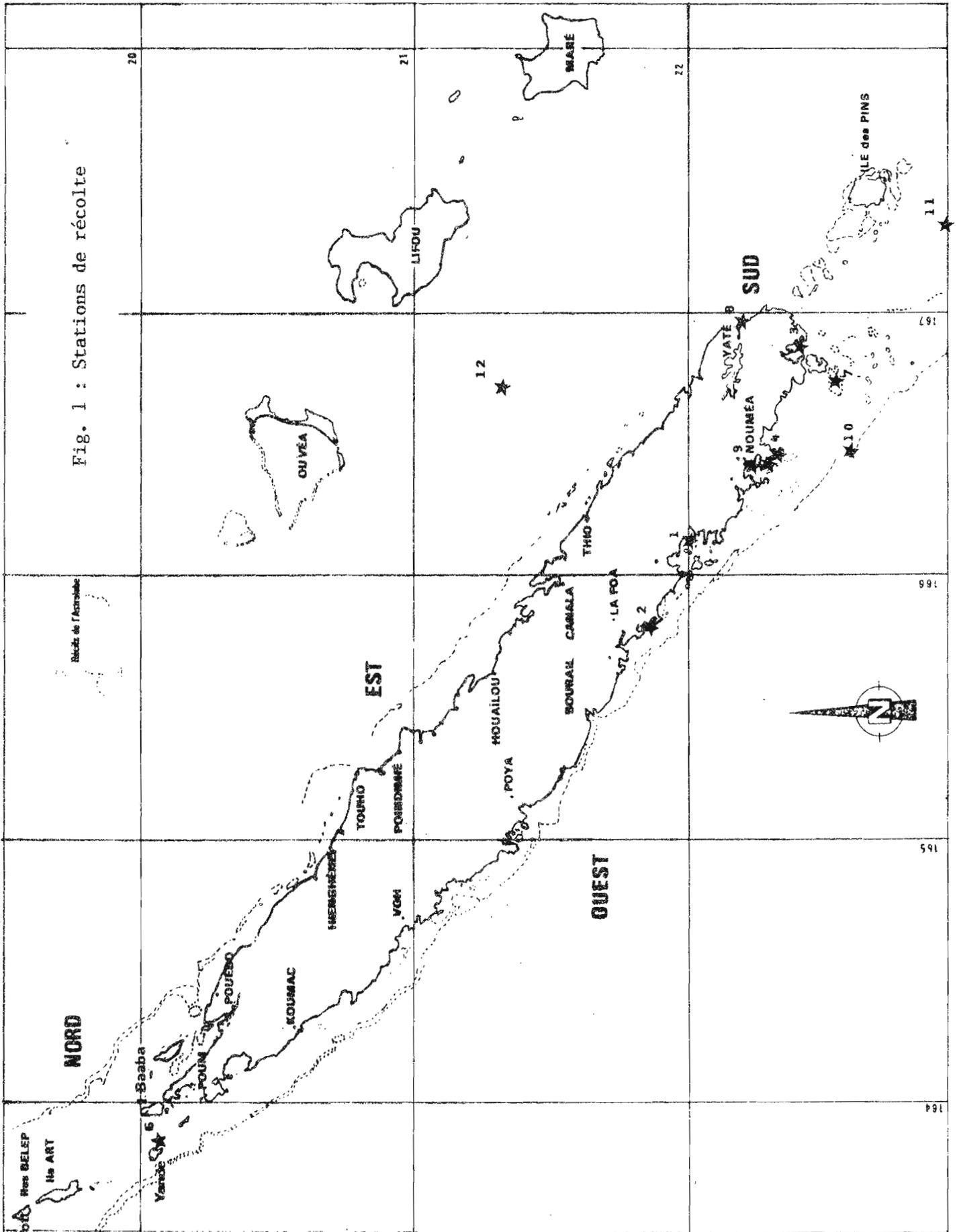


Tableau 2 : Récolte et traitement

| Espèce - N° zoologique                              | Récolte et traitement<br>Lieux de récolte                | Date de récolte et Quantité  | Traitement  | Destinataire - Date d'envoi   |
|---|--|--|---|---|
| EA 23<br><u>Luidia maculata</u>                     | Baie de Ste Marie (1)<br>15 m                            | 08 novembre 1979 12 kg<br>13 août 1982 6 kg  | 3 extraits SNOM<br>CNRS   | R.P. 28 décembre 1979<br>MINALE 12 février 1983   |
| EA 59<br><u>Luidia savignyi</u>                     | Baie de Ste Marie (1)<br>10 m                            | 03 novembre 1983 6 kg  | extrait aqueux 163 g<br>extrait acétonique 48 g   | MINALE 14 décembre 1983   |
| EA 56<br><u>Archaster typicus</u>                   | Platier de Ouano (2)<br>0 - 1 m                          | 17 janvier 1984 7,5 kg   | extrait saponine 8,4 g<br>extrait acétonique 60,4 g   | MINALE 31 janvier 1984  |
| EA 31<br><u>Choriaster granulatus</u>               | Baie de Prony (3)<br>15 m                                | 01 décembre 1983 6 kg  | de 5 kg<br>extrait aqueux 139 g<br>extrait acétonique 32,3 g  | MINALE 14 décembre 1983   |
| EA 5 - EA 174<br><u>Calcita novaeaguinae</u>        | Récif de l'îlot Maître (4)<br>5 - 10 m                   | 12 janvier 1976 3,8 kg<br>11 juin 1981 10 kg<br>octobre 1984 6 kg<br>21 novembre 1984 6 kg           | 3 extraits SNOM<br>CNRS<br>extrait saponine 1,8 g<br>extrait acétonique 7 g/1,5 kg                  | R.P. 04 juillet 1977<br>MINALE 07 juillet 1981<br>MINALE 27 novembre 1984                 |
| EA 6 - EA 130<br><u>Halityle regularis</u>          | Chenal îlot Maître (5)<br>20 m                           | 12 janvier 1976 4,7 kg<br>08 septembre 1977 4 kg<br>06 février 1979 7 kg<br>06 septembre 1983 7,5 kg | 3 extraits SNOM<br>3 extraits SNOM<br>extrait C SNOM<br>lyophilisation 2,7 kg                       | R.P. 23 décembre 1976<br>R.P. 12 mai 1978<br>R.P. 09 avril 1978<br>MINALE 24 octobre 1983 |
| EA 1 - EA 42<br><u>Pentaceraster<br/>alveolatus</u> | Platier de l'îlot<br>Maître (4)<br>0 - 1 m               | 10 novembre 1983 6 kg<br>" "<br>24 octobre 1984 3,5 kg<br>avril 1985 5 kg                            | extrait aqueux 130,5 g<br>extrait acétonique 30 g<br>extrait saponine 3,2 g<br>extrait aqueux 140 g | MINALE 14 décembre 1983<br>" "<br>MINALE 20 novembre 1984<br>MINALE 24 avril 1985         |
| EA 39 - EA 159<br><u>Protoreaster nodosus</u>       | Baie de Ste Marie (1)<br>15 m                            | 07 août 1980 15 kg<br>18 février 1981 12 kg  | extrait aqueux sur 5 kg<br>CNRS   | MINALE 13 septembre 1980<br>MINALE 23 mars 1981   |
| EA 121<br><u>Poraster superbus</u>                  | Lagon Nord (face Yandé)(6)<br>20 - 25 m                  | 03 septembre 1984 10 kg  | de 7 kg<br>extrait saponine 1,5 g<br>extrait acétonique 45 g  | MINALE 18 septembre 1984  |
| EA 17<br><u>Celerina effernani</u>                  | Baie de Prony (3)<br>Chenal des 5 miles (7)<br>10 - 20 m | déc. 1983 à déc. 1985 1 kg   | extrait saponine 0,9 g<br>extrait acétonique 5,35 g   | MINALE 16 janvier 1986  |
| EA 13<br><u>Fromia monilis</u>                      | Baie de Prony (3)<br>Chenal des 5 miles (7)<br>10 - 20 m | déc. 1983 à déc. 1985 1,7 kg   | extrait saponine 1,27 g<br>extrait acétonique 13,57 g   | MINALE 16 janvier 1986  |

| Esèce - N° zoologique                                    | Récolte et traitement<br>Lieux de récolte   | Date de récolte et Quantité | Traitement                   | Destinataire - Date d'envoi |
|--|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| EA 10<br><u>Gomophia egyptiaca</u>                       | Baie de Prony (3)<br>5 - 15 m               | mars 1985<br>1,6 kg         | extrait saponine<br>1,1 g    |                             |
| EA 18<br><u>Gomophia watsoni</u>                         | Chenal des 5 miles (7)<br>20 - 30 m         | 15 mars 1984<br>5,8 kg      | extrait saponine<br>2,4 g    | MINALE 22 mars 1984         |
|  |   | août 1985<br>4 kg           | extrait acétonique<br>58,6 g |                             |
| EA 3 - EA 50 - EA 134<br><u>Linckia laevigata</u>        | Platier de Goro (8)<br>1 m                  | 03 avril 1977<br>9,6 kg     | 3 extraits SNOM              | R.P. 21 juillet 1978        |
|  |   | 12 mars 1979<br>2 kg        | extrait A SNOM               | R.P. 09 avril 1979          |
|  |   | 19 février 1981<br>10 kg    | CNRS                         | MINALE 23 mars 1981         |
|  |   | 27 septembre 1983<br>6 kg   | CNRS                         | ?                           |
| EA 9<br><u>Nardoa gomophia</u>                           | Pente du récif de Nouville:<br>(9) 5 - 10 m | 01 mars 1984<br>6 kg        | extrait saponine<br>4,7 g    | MINALE 22 mars 1984         |
|  |   |                             | extrait acétonique<br>65,3 g |                             |
| EA 44 - EA 131 - EA 158<br><u>Nardoa novaecaledoniae</u> | Platier îlot Maître (4)<br>0 - 1 m          | 02 juin 1977<br>4,6 kg      | 3 extraits SNOM              | R.P. 12 mai 1978            |
|  |   | 06 février 1979<br>4 kg     | extrait B et C SNOM          | R.P. 09 avril 1979          |
|  |   | 21 novembre 1980<br>5 kg    | 3 extraits SNOM              | R.P. 23 novembre 1980       |
|  |   |                             | CNRS                         | MINALE                      |
| EA 40<br><u>Acanthaster planci</u>                       | Platier îlot Maître (4)<br>0 - 1 m          | 04 décembre 1975<br>3,7 kg  | 3 extraits SNOM              | R.P. 27 janvier 1976        |
|  |   | 06 juillet 1982<br>5 kg     | CNRS                         | MINALE ?                    |
|  |   | 04 octobre 1983<br>10 kg    | CNRS                         | " ?                         |
| EA 25 - EA 69 - EA 146<br><u>Euretaster insignis</u>     | Chenal îlot Maître (5)<br>20 m              | 02 février 1980<br>11,2 kg  | 3 extraits SNOM              | R.P. 11 mars 1980           |
|  |   | 14 mai 1981<br>5 kg         | CNRS                         | MINALE ?                    |
|  |   | 25 juin 1982<br>5 kg        | "                            | "                           |
|  |   | 24 août 1982<br>6 kg        | "                            | "                           |
|  |   | 26 octobre 1984<br>6 kg     | extrait saponine<br>0,9 g    | MINALE 20 novembre 1984     |
|  |   |                             | extrait EtOH 70 %<br>39 g    |                             |
| EA 65<br><u>Thromidia catalai</u>                        | Récif Tabou (10)<br>30 m                    | juillet 1985<br>4,8 kg      | extrait saponine<br>1,1 g    | MINALE 16 janvier 1986      |
|  |   |                             | extrait acétonique<br>34 g   |                             |
| EA 41 - EA 141<br><u>Echinaster luzonicus</u>            | Chenal îlot Maître (5)<br>24 m              | 12 janvier 1976<br>9 kg     | 1 extrait SNOM               | R.P. 02 mars 1976           |
|  |   | 04 octobre 1979             | 3 extraits SNOM              | R.P. 28 décembre 1979       |
|  |   |                             | CNRS                         | MINALE 26 octobre 1979      |
| EA 215<br><u>Rosaster sp.</u>                            | Lagon sud (11)<br>300 - 600 m               | février 1986<br>0,83 kg     | extrait saponine<br>0,25 g   | MINALE 26 août 1986         |
|  |   |                             | extrait acétonique<br>2,1 g  |                             |
|  |   | septembre 1986<br>0,9 kg    | extrait saponine<br>0,3 g    | MINALE 17 août 1987         |
|  |   | mai 1987<br>0,5 kg          | extrait saponine<br>0,23 g   | " "                         |
| EA 274<br>?  | Lagon sud (11)<br>400 - 500 m               | septembre 1986<br>0,5 kg    | extrait saponine<br>0,62 g   | MINALE 17 août 1987         |
|  |   | mai 1987<br>0,5 kg          | extrait acétonique<br>5,3 g  | " "                         |
| EA 282<br>?  | Entre Lifou et Thio (12)<br>2000 m          | mai 1987<br>2 kg            | extrait saponine<br>1 g      | MINALE 17 août 1987         |
|  |   |                             | extrait acétonique<br>7,5 g  |                             |

Les 6 autres sont :

- marthasteroside A, A2, B et C préalablement isolés de Marthasterias glacialis.
- thornasteroside A, extraite d'Acanthaster planci et décrite par Kitagawa et Kobayashi en 1978.
- ophidianoside F, isolée d'Ophidiaster ophidianus.

La répartition des saponines est décrite dans le tableau 3.

#### B/ Les stérols polyhydroxylés

23 stérols polyhydroxylés de structure nouvelle ont été isolés (tableau 4 et 5).

#### C/ Les stérols sulfatés

Un nouveau groupe de 3  $\beta$ , 21 dihydroxysteroides sulfatés a été isolé d'Euretaster insignis (4) ainsi que toute une série de stérols sulfatés, constituants habituels des étoiles de mer.

#### D/ Les stérols libres

Les stérols libres d'Euretaster insignis (4) ont été analysés et se sont révélés être en majorité (97 %) des 5  $\alpha$  ou  $\Delta$  5 stérols et non pas des  $\Delta$  7 stérols comme l'on pouvait s'y attendre dans une étoile. Ceci est peut-être relié à l'absence d'astérosaponines dans cette espèce.

### IV - ACTIVITES BIOLOGIQUES

#### A/ Résultats SNOM

De légères activités, dans différents domaines, ont été enregistrées chez Rhône-Poulenc Industries, sans que leur intérêt soit suffisant pour qu'une étude plus poussée avec fractionnement chimique soit envisagée.

On peut citer ainsi :

- des activités antidépressives avec Nardoa novaecaledoniae et Halityle regularis.
- des effets antiparasitaires sur Trichomonas vaginalis avec Halityle regularis et Acanthaster planci.
- des activités antitumorales sur Nardoa novaecaledoniae et Linckia laevigata.

|                              | <u>L. maculata</u> | <u>A. typicus</u> | <u>C. granulatus</u> | <u>H. regularis</u> | <u>P. alveolatus</u> | <u>P. nodosus</u> | <u>P. superbus</u> | <u>G. watsoni</u> | <u>L. laevigata</u> | <u>N. gomophia</u> | <u>N. novaecaledoniae</u> | <u>A. planci</u> | <u>E. insignis</u> | <u>E. luzonicus</u> |
|------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Thornasteroside A            | *                  |                   | *                    | *                   | *                    | *                 |                    | *                 | *                   |                    |                           | *                |                    |                     |
| Luzonicoside                 |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Halityloside A               |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   | *                   |                    | *                         |                  |                    |                     |
| B                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   | *                   |                    | *                         |                  |                    |                     |
| D                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   | *                   |                    | *                         |                  |                    |                     |
| E                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   | *                   |                    | *                         |                  |                    |                     |
| F                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    | *                 |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| H                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   | *                   |                    |                           |                  |                    |                     |
| H 6 Osulf.                   |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   | *                   |                    |                           |                  |                    |                     |
| I                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   | *                   |                    |                           |                  |                    |                     |
| Granulatoside A              |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| B                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Nodososide                   |                    |                   |                      |                     | *                    | *                 |                    | *                 |                     |                    |                           | *                |                    |                     |
| 5 deoxyisonodososide         |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           | *                |                    |                     |
| 6 epinodososide              |                    |                   |                      |                     | *                    |                   |                    |                   |                     |                    |                           | *                |                    |                     |
| Isonodososide                |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           | *                |                    |                     |
| Echinasteroside A            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| B                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Maculatoside                 | *                  |                   |                      |                     |                      |                   |                    | *                 |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Marthasteroside A1           |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    | *                 | *                   |                    |                           |                  |                    |                     |
| A2                           | *                  |                   |                      |                     |                      |                   |                    | *                 | *                   |                    |                           |                  |                    |                     |
| B                            | *                  |                   |                      |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| C                            | *                  |                   |                      |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Regularoside A               |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| B                            |                    |                   | *                    |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Protoreasteroside            |                    |                   |                      | *                   | *                    |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Xyloside                     |                    |                   |                      |                     |                      |                   | *                  |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Gomophioside A               |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    | *                 |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| B                            |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    | *                 |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Ophidianoside                |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    | *                 |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Laevigatoside                |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    | *                 |                     |                    |                           |                  |                    |                     |
| Luzonicoside                 |                    |                   |                      |                     |                      |                   |                    |                   |                     |                    |                           |                  |                    | *                   |
| Steroides 2-o methylxyloside |                    |                   |                      |                     |                      |                   | *                  |                   |                     |                    |                           |                  |                    |                     |

Tableau 3 : Distribution des saponines stéroïdiques dans les étoiles de mer de Nouvelle-Calédonie

Tableau 4 : Stérols polyhydroxylés isolés d'étoiles de mer de Nouvelle-Calédonie

| N° | Nomenclature  | Etoiles   | Réf.                |
|----|---|---|---------------------|
| 1  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,5,6 $\beta$ ,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 hexol                                     | <u>L. maculata</u>  | (8)                 |
| 2  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,6 $\beta$ ,7 $\alpha$ ,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 hexol                           | <u>L. maculata</u>  | (8)                 |
| 3  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,5,6 $\beta$ ,7 $\alpha$ ,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 heptol                        | <u>L. maculata</u>  | (8)                 |
| 4  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\beta$ ,16 $\beta$ ,26 hexol                                     | <u>H. regularis</u><br><u>N. gomophia</u>                       | (13)<br>(28)        |
| 5  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\beta$ ,16 $\beta$ ,26 heptol                         | <u>H. regularis</u>   | (13)                |
| 6  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 hexol                                    | <u>P. alveolatus</u><br><u>P. nodosus</u><br><u>P. superbus</u> | (18)<br>(1)<br>(15) |
| 7  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,8,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 heptol                       | <u>P. alveolatus</u><br><u>P. nodosus</u><br><u>P. superbus</u> | (18)<br>(1)<br>(15) |
| 8  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 heptol                        | <u>P. alveolatus</u><br><u>P. nodosus</u>                       | (18)<br>(5)         |
| 9  | (255) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,8,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 octol             | <u>P. alveolatus</u><br><u>P. nodosus</u>                       | (18)<br>(1)         |
| 10 | 24 $\xi$ methyl 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 hexol                          | <u>P. nodosus</u>   | (5)                 |
| 11 | (245) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\beta$ ,24 pentol  | <u>G. watsoni</u><br><u>N. gomophia</u>                         | (25)<br>(28)        |
| 12 | (245) 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\beta$ ,24 hexol                                      | <u>G. watsoni</u>   | (25)                |
| 13 | 27 nor 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,5,6 $\alpha$ ,7 $\beta$ ,8,14,15 $\alpha$ ,24 nonaol                   | <u>A. typicus</u>   | (19)                |
| 14 | 27 nor 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,5,6 $\alpha$ ,7 $\beta$ ,8,14,15 $\alpha$ ,24 nonaol-6 $\alpha$ sulf.  | <u>A. typicus</u>   | (19)                |
| 15 | 27 nor 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,5,6 $\alpha$ ,8,14,15 $\alpha$ ,24 octaol                              | <u>A. typicus</u>   | (19)                |
| 16 | 27 nor 5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,5,6 $\alpha$ ,8,14,15 $\alpha$ eptahydroxy-5 $\alpha$ cholestan 24 one | <u>A. typicus</u>   | (19)                |
| 17 | (24E) 5 $\alpha$ cholest 24 ene-3 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,14,15 $\alpha$ ,26 hexaol 15 sulf.                               | <u>A. typicus</u>   | (19)                |
| 18 | (24E) 5 $\alpha$ cholest 24 ene-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,14,15 $\alpha$ ,26 heptaol-15 sulf.                   | <u>A. typicus</u>   | (19)                |
| 19 | (24E) 5 $\alpha$ cholest 24 ene-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,5,6 $\alpha$ ,7 $\beta$ ,8,14,15 $\alpha$ ,26 nonaol-6 sulf.        | <u>A. typicus</u>   | (19)                |
| 20 | (22E) 24 $\xi$ methyl 5 $\alpha$ cholest 22ene-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,26 heptol     | <u>P. nodosus</u>   | (5)                 |

.../...

Tableau 4 (suite)

|    |   |                    |      |
|----|---|--------------------|------|
| 21 | 24 $\xi$ hydroxysulfatethyl-5 $\alpha$ cholestane-3 $\beta$ ,6 $\alpha$ ,8,15 $\alpha$ ,<br>16 $\beta$ hexol              | <u>P. superbus</u> | (15) |
| 22 | (22E) 24 $\xi$ methyl-5 $\alpha$ cholest 22ene-3 $\beta$ ,4 $\beta$ , 5,6 $\alpha$ ,8,14,<br>15 $\alpha$ ,25,26 nonaol    | <u>A. typicus</u>  | (C1) |
| 23 | (22E) 24 $\xi$ hydroxymethyl-5 $\alpha$ cholest 22ene-3 $\beta$ ,4 $\beta$ ,5,6 $\alpha$ ,<br>8,14,15 $\alpha$ ,25 nonaol | <u>A. typicus</u>  | (C1) |

Tableau 5 : Structure des stérols polyhydroxylés

|    | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> | R <sub>4</sub> | R <sub>5</sub> | R <sub>6</sub> | R <sub>7</sub> | R <sub>8</sub>  | R <sub>9</sub> |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1  | H              | α              | β              | H              | H              | α              | β              | H               | OH             |
| 2  | H              | H              | β              | α              | H              | α              | β              | H               | OH             |
| 3  | H              | α              | β              | α              | H              | α              | β              | H               | OH             |
| 4  | H              | H              | α              | H              | β              | β              | β              | H               | OH             |
| 5  | β              | H              | α              | H              | β              | β              | β              | H               | OH             |
| 6  | H              | H              | α              | H              | β              | α              | β              | H               | OH             |
| 7  | H              | H              | α              | α              | β              | α              | β              | H               | OH             |
| 8  | β              | H              | α              | α              | β              | H              | β              | H               | OH             |
| 9  | β              | H              | α              | H              | β              | α              | β              | H               | OH             |
| 10 | H              | H              | α              | H              | β              | α              | β              | CH <sub>3</sub> | OH             |
| 11 | H              | H              | α              | H              | β              | β              | H              | α               | H              |
| 12 | β              | H              | α              | H              | β              | β              | H              | α               | H              |

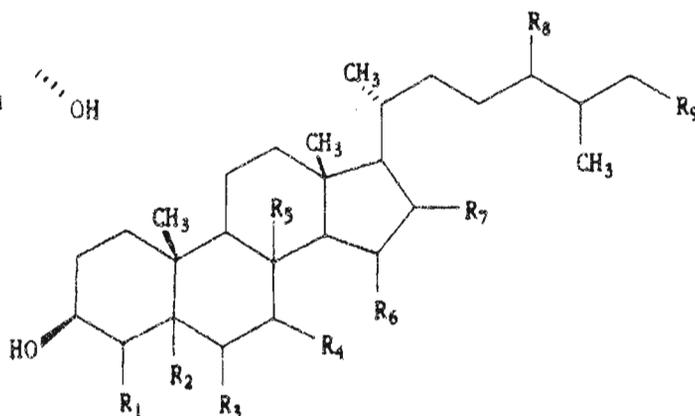
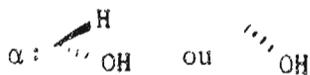
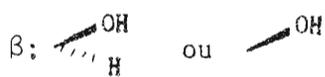
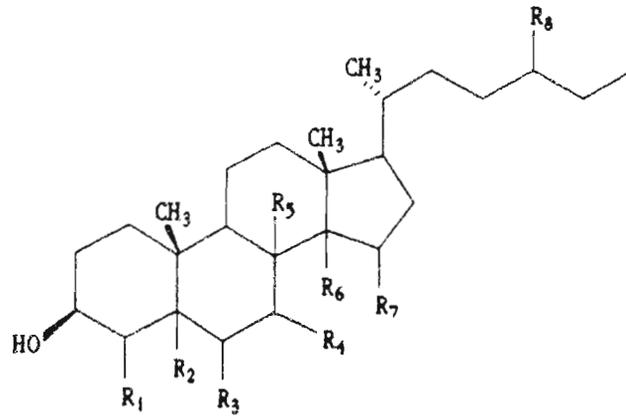


Tableau 5 (suite)

|    | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> | R <sub>4</sub> | R <sub>5</sub> | R <sub>6</sub> | R <sub>7</sub> | R <sub>8</sub> |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 13 | β              | α              | α              | β              | β              | α              | α              | α              |
| 14 | β              | α              | α (O sulf)     | β              | β              | α              | α              | α              |
| 15 | β              | α              | α              | β              | β              | α              | α              | α              |
| 16 | β              | α              | α              | H              | β              | α              | α              | = O            |



|    | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> | R <sub>4</sub> | R <sub>5</sub> | R <sub>6</sub> | R <sub>7</sub> |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 17 | H              | H              | α              | H              | β              | α              | α (O sulf)     |
| 18 | β              | H              | α              | H              | β              | α              | α (O sulf)     |
| 19 | β              | α              | α(O sulf)      | β              | β              | α              | α              |

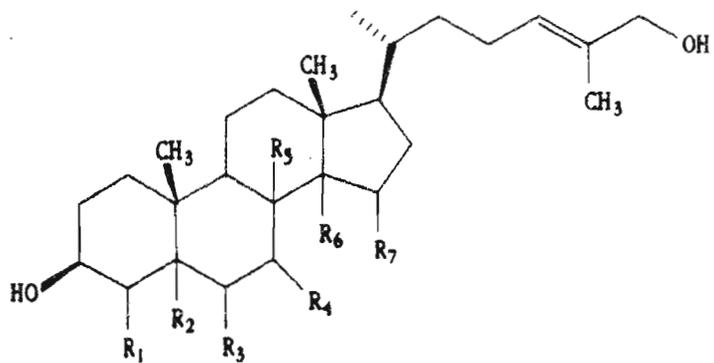
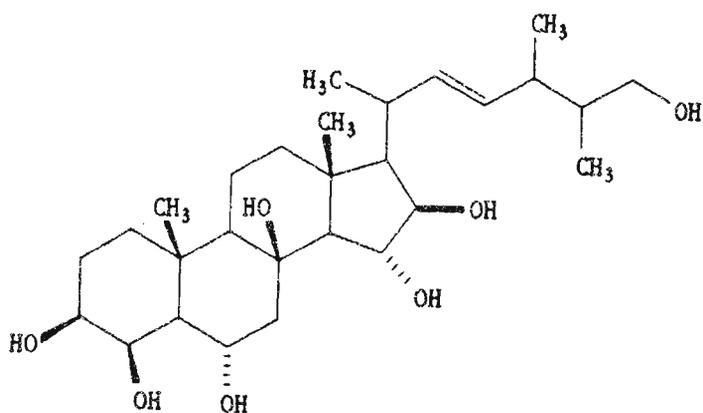
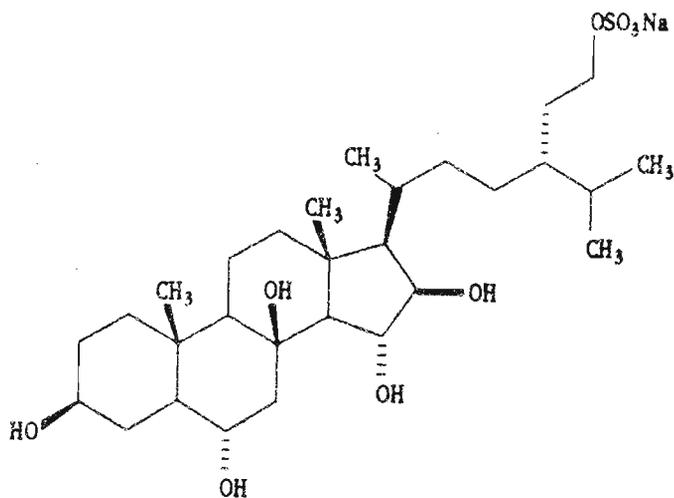


Tableau 5 (suite)

20



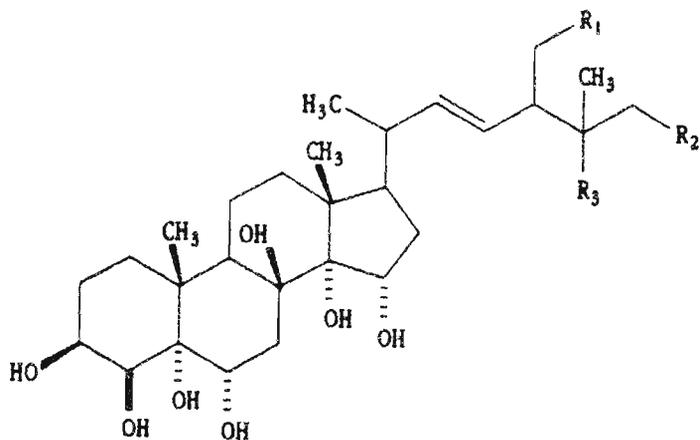
21



22



23



## B/ Résultats SMIB

Une recherche d'activités antibactériennes sur :

- Escherichia coli
- Staphylococcus aureus
- Pseudomonas aeruginosa

et antifongiques sur :

- Fusarium oxysporum
- Helminthosporium tursicum
- Penicillium italicum
- Phytophthora parasitica

a été effectuée à Nouméa (tableau 6).

3 étoiles ont montré une forte activité antibactérienne, il s'agit de Gomophia watsoni, Gomophia egyptiaca et Nardoia gomophia.

## C/ Etude de l'activité antibactérienne

Des autobiogrammes sur boîtes de pétri ensemencées par Fusarium avec des chromatographies sur couche mince de silice (support plastique) d'extrait de saponines, ayant migré dans son mélange n BuOH/AcOH/H<sub>2</sub>O (60 : 15 : 25), ont montré deux zones actives de rf. : 0,31 à 0,38 et 0,72 à 0,84.

Des recherches d'activité sur des produits purifiés, isolés de ce genre d'étoiles par l'équipe du Professeur MINALE et ayant un rf proche des zones sélectionnées ont été effectuées sans résultats notables. Il s'agissait des produits suivants :

|                 |   |          |
|-----------------|---|----------|
| halityloside    | F | rf : 0,7 |
| halityloside    | E | rf : 0,7 |
| gomophioside    | A | rf : 0,6 |
| halityloside    | D | rf : 0,6 |
| halityloside    | B | rf : 0,6 |
| halityloside    | A | rf : 0,5 |
| nodososide      |   | rf : 0,5 |
| thornasteroside | A | rf : 0,4 |

Différents systèmes de révélation des plaques de chromatographie n'ont pas permis de visualiser des spots bien définis dans les zones d'activités.

Tableau 6 : Recherche d'activités antibiotiques dans des extraits d'étoiles de mer de Nouvelle-Calédonie.

|                                 | antibactérien |           |         | antifongique |      |      |      |
|---------------------------------|---------------|-----------|---------|--------------|------|------|------|
|                                 | S.a.          | E.c.      | P.a.    | F.o.         | H.t. | P.i. | P.p. |
| <u>Culcita novaeguinae</u>      |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | -             | -         | -       | -            | +    | -    |      |
| ext. acétonique                 | -             | -         | -       | -            | -    | -    |      |
| <u>Pentaceraster alveolatus</u> |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. aqueux                     | -             | -         | -       | -            | -    | -    | -    |
| <u>Poraster superbus</u>        |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. acétonique                 | -             | -         | -       | -            | -    | -    | -    |
| <u>Gomophia watsoni</u>         |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | 26-17         | 24-12(17) | 11-7    | +            | +    | -    |      |
| ext. acétonique                 | 17-12         | 11-9      | auréole | -            | -    | -    |      |
| <u>Gomophia aegyptiaca</u>      |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | 13(19)-11     | 12(18)-8  | -       |              |      |      |      |
| <u>Nardoa gomophia</u>          |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | 13(18)-9      | 11(16) -  | -       | +            | +    | -    |      |
| ext. acétonique                 | -             | -         | -       | -            | -    | -    |      |
| <u>Celerina effernani</u>       |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | -             | -         | -       | -            | -    | -    |      |
| ext. acétonique                 | -             | -         | -       | -            | -    | -    |      |
| <u>Fromia monilis</u>           |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | -             | -         | -       | -            | -    | -    |      |
| ext. acétonique                 | -             | -         | -       | -            | -    | -    |      |
| <u>Euretaster insignis</u>      |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | -             | -         | -       | -            | +    | -    |      |
| ext. acétonique                 | -             | -         | -       | -            | -    | -    |      |
| <u>Thromidia catalai</u>        |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | -             | -         | -       | -            | +    | ++   | -    |
| ext. acétonique                 | -             | -         | -       | -            | -    | -    | -    |
| <u>Rosaster sp.</u>             |               |           |         |              |      |      |      |
| ext. saponine                   | -(12)-        | -         | -       | -            | -    | -    |      |
| ext. saponique                  | -             | -         | -       | -            | -    | -    |      |

1ère valeur à 1000 ; 2ème valeur à 100 ; ( ) 2ème essai

S.a. : Staphylococcus aureus

E.c. : Escherichia coli

P.a. : Pseudomonas aeruginosa

F.o. : Fusarium oxysporum

H.t. : Helminthosporium tursicum

P.i. : Penicillium italicum

P.p. : Phytophthora palmivora

D/ Etudes pharmacologiques de produits purifiés

Plusieurs composés isolés d'étoiles de mer de Nouvelle-Calédonie ont été analysés, à l'initiative du Professeur MINALE, dans les domaines suivants :

- activité inhibitrice sur l'ileum de cobaye stimulé électriquement
  - . 4 produits de Protoreaster nodosus dont le nodososide
  - . 3 produits d'Halityle regularis dont l'halityloside A
  - . 2 produits d'Archaster typicus
- effet de régulation sur la croissance et la sécrétion d'H<sup>+</sup>
  - . astérosaponines diverses dont deux de Luidia maculata
- activité molluscicide
  - . nodososide
  - . halityloside A
- cytotoxicité
  - . stérols polyhydroxylés divers
  - . saponines diverses
- activité anticancéreuse
  - . thornasteroside A

Les résultats de ces différentes études ne nous ont pas encore été communiqués.

V - CONCLUSION

23 étoiles de Nouvelle-Calédonie ont été récoltées et traitées.

Sur le plan pharmacologique, les résultats sont plutôt négatifs ; mais il faut reconnaître que dans le cadre des recherches de nouvelles molécules biologiquement actives, notre espoir ne portait pas sur ce groupe d'échinodermes.

Par contre, sur le plan chimique, les résultats sont très satisfaisants.

Les extraits de 21 étoiles ont été envoyés au Professeur L. MINALE. 14 d'entre elles ont déjà permis la réalisation de 19 articles et de deux communications (dont une orale), présentant l'isolement de 33 saponines dont 27 nouvelles, 23 stérols polyhydroxylés nouveaux et 6 stérols sulfatés nouveaux.

BIBLIOGRAPHIE

PUBLICATIONS

- RICCIO (R.), MINALE (L.), PAGONIS (S.), PIZZA (C.), ZOLLO (F.), PUSSET (J.) -  
(1) 1982 - A novel group of highly hydroxylated steroids from the starfish  
Protoreaster nodosus. Tetrahedron 38 (24) : 3615-3622.
- RICCIO (R.), DINI (A.), MINALE (L.), PIZZA (C.), ZOLLO (F.), SEVENET (T.) -  
(2) 1982 - Starfish saponins VII. Structure of luzonicoside, a further  
steroidal cyclic glycoside from the pacific starfish : Echinaster  
luzonicus. Experientia 38 : 68-69.
- RICCIO (R.), MINALE (L.), PIZZA (C.), ZOLLO (F.), PUSSET (J.) - 1982 - Starfish  
(3) saponins. Part 8. Structure of nodososide a novel type of steroidal  
glycoside from the starfish : Protoreaster nodosus. Tetrahedron  
letters 23 (28) : 2899-2902.
- D'AURIA (M.V.), FINAMORE (E.), MINALE (L.), PIZZA (C.), RICCIO (R.), ZOLLO (F.),  
(4) PUSSET (M.), TIRARD (P.) - 1984 - Steroids from the starfish :  
Euretaster insignis, a novel group of sulphated 3, 21 dihydroxysteroids  
J. Chem. Soc. Perkin trans. 1 : 2277-2282.
- MINALE (L.), PIZZA (C.), RICCIO (R.), SURRENTINO (C.), ZOLLO (F.), PUSSET (J.),  
(5) BARGIBANT (G.) - 1984 - Minor polyhydroxylated sterols from the star-  
fish : Protoreaster nodosus. J. Nat. Prod. 47 (5) : 790-795.
- MINALE (L.), PIZZA (C.), RICCIO (R.), SQUILLACE GRECO (O.), ZOLLO (F.), PUSSET  
(6) (J.), MENUU (J.L.) - 1984 - New polyhydroxylated sterols from the  
starfish : Luidia maculata. J. Nat. Prod. 47 (5) : 784-789.
- MINALE (L.), PIZZA (C.), RICCIO (R.), ZOLLO (F.), PUSSET (J.), LABOUTE (P.) -  
(7) 1984 - Starfish saponins 13. Occurrence of nodososide in the starfish :  
Acanthaster planci and Linckia laevigata. J. Nat. Prod. 47 (3) : 558.
- MINALE (L.), RICCIO (R.), SQUILLACE GRECO (O.), PUSSET (J.), MENUU (J.L.) - 1985  
(8) Starfish saponins 16. Composition of the steroidal glycoside sulphates  
from the starfish : Luidia maculata. Comp. Biochem. Physiol. 80 B (1)  
113-118.
- RICCIO (R.), SQUILLACE GRECO (O.), MINALE (L.), PUSSET (J.), MENUU (J.L.) - 1985  
(9) Starfish saponins 18. Steroidal glycoside sulphates from the starfish  
Linckia laevigata. J. Nat. Prod. 48 (1) : 97-101.
- RICCIO (R.), ZOLLO (F.), FINAMORE (E.), MINALE (L.), LAURENT (D.), BARGIBANT (G.),  
(10) PUSSET (J.) - 1985 - Starfish saponins 19 : a novel steroidal glycosi-  
de sulphate from the starfish : Protoreaster nodosus and Pentaceraster  
alveolatus. J. Nat. Prod. 48 (2) : 266-272.
- PIZZA (C.), PEZZULLO (P.), MINALE (L.), BRIETMAIER (E.), PUSSET (J.), TIRARD (P.)  
(11) - 1985 - Starfish saponins 20. Two novel steroidal glycosides from  
the starfish : Acanthaster planci (L.). J. Chem. Research. (5) : 76-  
77.
- RICCIO (R.), IORIZZI (M.), SQUILLACE GRECO (O.), MINALE (L.), DEBRAY (M.),  
(12) MENUU (J.L.) - 1985 - Starfish saponins 22. Asterosaponins from the  
starfish: Halityle regularis (Fisher). A novel 22, 23 epoxysteroidal  
glycoside sulphate. J. Nat. Prod. 48 (5) : 756-765.

- IORIZZI (M.), MINALE (L.), RICCIO (R.), DEBRAY (M.), MENO (J.L.) - 1986 - Starfish saponins 23. Steroidal glycosides from the starfish Halityle regularis. J. Nat. Prod. 49 (1) : 67-78.
- RICCIO (R.), D'AURIA (M.V.), IORIZZI (M.), MINALE (L.), LAURENT (D.), DUHET (D.) (14) - 1985 - Starfish saponins 25. Steroidal glycosides from the starfish Gomophia watsoni. Gazz. Chim. Ital. 115 : 405-409.
- RICCIO (R.), IORIZZI (M.), SQUILLACE GRECO (O.), MINALE (L.), LAURENT (D.), (15) BARBIN (Y.) - 1985 - Starfish saponins 26. Steroidal glycosides from the starfish : Poraster superbus. Gazz. Chim. Ital. 115 : 505-509.
- PIZZA (C.), MINALE (L.), LAURENT (D.), MENO (J.L.) - 1985 - Starfish saponins (16) 27. Steroidal glycosides from the starfish Choriaster granulatus. Gazz. Chim. Ital. 115 : 585-589.
- RICCIO (R.), SQUILLACE GRECO (O.), MINALE (L.), DUHET (D.), LAURENT (D.), PUSSET (17) (J.), CHAUVIERE (G.) - 1986 - Starfish saponins 28. Steroidal glycosides from pacific starfishes of the genus Nardoa. J. Nat. Prod. 49 (6) 1141-1142.
- ZOLLO (F.), FINAMORE (E.), MINALE (L.), LAURENT (D.), BARGIBANT (G.) - 1986 - (18) Starfish saponins 29. A novel steroidal glycoside from the starfish : Pentaceraster alveolatus. J. Nat. Prod. 49 (5) : 919-921.
- RICCIO (R.), SQUILLACE GRECO (O.), MINALE (L.), LAURENT (D.), DUHET (D.) - 1986 (19) Highly hydroxylated marine steroids from the starfish : Archaster typicus. J. Chem. Soc. Perkin trans. 1 : 665-670

#### COMMUNICATION

- RICCIO (R.), SQUILLACE GRECO (O.), MINALE (L.), LAURENT (D.), DUHET (D.). Poly- (C 1) hydroxysteroids from the starfish : Archaster typicus. Vème Symposium International sur les Produits Naturels Marins. IUPAC, Paris, 1985.

#### POSTER

- FINAMORE (E.), IORIZZI (M.), MINALE (L.), PIZZA (C.), RICCIO (R.), SQUILLACE GRECO (O.), ZOLLO (F.), PUSSET (J.), DEBRAY (M.), LAURENT (D.). Steroidal glycosides from New Caledonian starfishes. Colloque international "Chimie des Substances Naturelles, état et perspectives", Gif-sur-Yvette, 1984.

Imprimé par le Centre ORSTOM  
de NOUMEA

Septembre 1987

LES EDITIONS DE L'ORSTOM

\*\*\*

L'ORSTOM est aussi un éditeur de livres et de productions audiovisuelles auquel vous pouvez passer commande. Trois catalogues permettent de s'informer sur ces publications.

. Commandes de livres et de cartes :

ORSTOM, Service de la diffusion, 70-74 route d'Aulnay, 93140 Bondy, France. (Règlement à l'ordre des Publications de l'ORSTOM, CCP : 22.272.21 Y Paris).

. Achats ou prêts de productions audiovisuelles :

ORSTOM, Unité de l'audiovisuel, 70-74 route d'Aulnay, 93140 Bondy, France. (Règlement à l'ordre des Publications de l'ORSTOM, CCP : 22.272.21 Y Paris).

Les catalogues de l'ORSTOM

Si vous désirez recevoir les catalogues des livres, des productions audiovisuelles ou des cartes de l'ORSTOM, retournez ce bulletin à ORSTOM-DIVA, 213 rue La Fayette, 75480 PARIS Cédex 10.

M., Mme .....

Organisme : .....

.....

Fonctions : .....

Adresse de l'organisme : .....

.....

Souhaite recevoir : Le catalogue des livres .....   
Le catalogue audiovisuel .....   
Le catalogue des cartes .....

EDITIONS DE L'ORSTOM

-oOo-

ORSTOM is also publishing books and audio-visual works you can place orders with it. Three free catalogs allow you to make inquiries about these published works.

. Books and maps orders

ORSTOM, Service de la Diffusion, 70-74, route d'Aulnay, 93140 Bondy, France (*Orders to be paid by postal transfer or banker's draft to the order of Service Publications ORSTOM, CCP 22.272.21.Y Paris*).

. Purchases of audio-visual works

ORSTOM, Unité de l'Audiovisuel, 70-74 route d'Aulnay, 93140 Bondy, France (*Settlements as for books*).

ORSTOM CATALOGS.

If you want receive books, audio-visual works or maps catalogs, please send back this form to : ORSTOM-DIVA, 213, rue La Fayette, 75480 Paris Cedex 10, France

Mr, Mrs, .....

Institution : .....

.....

Positions : .....

Institution address : .....

Should like to receive : Books catalog .....

Audio-visual catalog .....

Maps catalog .....

## TABLE DES MATIÈRES

Preface de Yves MAGNIER

Introduction (français/anglais)

Chapitre I. Les Echinides par C. DE RIDDER  
Introduction  
Clé d'identification des espèces  
Key to the Echinoidea species  
Description des espèces

Chapitre II. Les Holothurides par J.-P. FERAL  
et G. CHERBONNIER  
Introduction  
Clé d'identification des espèces  
Key to the Holothuroidea species  
Description des espèces

Chapitre III. Les Astérides par M. JANGOUX  
Introduction  
Clé d'identification des espèces  
Key to the Asteroidea species  
Description des espèces

Chapitre IV. Les Ophiurides par A. GUILLE et C. VADON  
Introduction  
Clé d'identification des espèces  
Key to the Ophiuroidea species  
Description des espèces

Chapitre V. Les Crinoïdes par D.L. MEYER  
Introduction  
Clé d'identification des espèces  
Key to the Crinoidea species  
Description des espèces

Références bibliographiques  
Index

Guide des étoiles de mer, oursins et autres  
échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie/  
*Handbook of the sea stars, sea urchins and  
related echinoderms of New-Caledonia lagoon.*

Editions de l'ORSTOM  
publicité, ventes, librairie:  
70, route d'Aulnay  
F - 93140 BONDY. Tél.: 847.31.95

### Exemple de clé d'identification des espèces Example of key to species

- 4) Tégument mince à assez épais. Podia repartis sans ordre sur une face ventrale souvent aplatie, papilles dispersées sur une face dorsale souvent bombée. Spicules très divers (tourselles ou boutons) ..... *Holothuria* (sensu extenso) ... 6
- 5) 20 à 30 tentacules. Podia ventraux dispersés sur le trivium ou disposés plus ou moins nettement sur les radii. Anus armé de 5 dents calcaires (papilles calcifiées). Spicules: rosettes, bâtonnets spinuleux ..... *Actinopyga*



Fig. 40 B. - *A. miharisi*.

- 5) 20 à 25 tentacules. Podia ventraux généralement disposés sans ordre, rarement sur les radii. Anus dépourvu de dents calcaires, mais souvent orné de 5 groupes de papilles radiaires. Spicules: rosettes, bâtonnets ramifiés ou épineux, ou les deux à la fois ..... *Bohadschia*

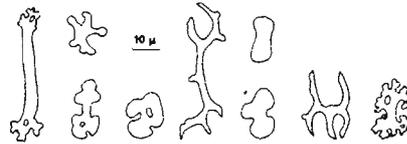


Fig. 40 C. - *B. maculisparsa*.

### Exemple de description des espèces Example of a description of species

*Actinopyga albionigra* Cherbonnier et Feral, 1984

**Morphologie** - Holothurie au corps subcylindrique, ventral-convexe, dorsal-creux. Tégument lisse et soyeux. Bouche ventrale écartée de 40 à 60 mm. Anus subdorsal armé de 5 fortes dents. Podia dorsales uniques, petites, très minces, épaves et repartis sans ordre sur tout le bivium. Podia ventraux à large ventouse, disposés en 4 rangs vers le disque radial, quelques podia dispersés sur les interradiaux.

**Coloration** - Face dorsale blanchâtre, parsemée de faibles lignes de radiales divergentes. Face ventrale uniformément jaunâtre. Tentacules jaunâtres. Dentures anales jaunes.

**Taille maximale** - 40 cm de long, 8 cm de large. Tégument: 1 à 6 mm d'épaisseur.

**Type de spicules** - Rosettes latérales droites et spinules aux extrémités ou au 1/3 de la T.



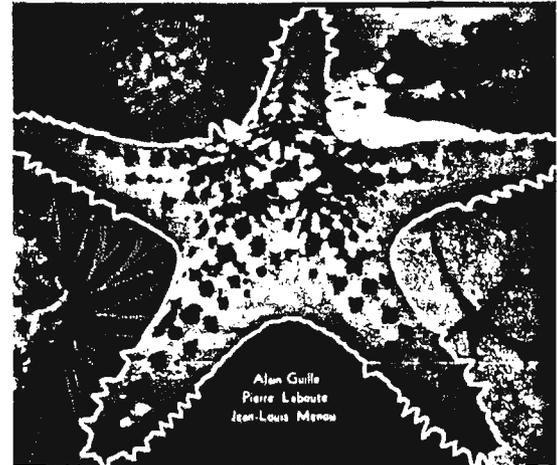
ASPICHOIROBOTA (HOLOTHIROBOTA)

**Écologie** - *Actinopyga albionigra* bien que rare, est présente tout au long de la Nouvelle-Calédonie. Cette espèce est généralement dans les zones des rochers du lagon ou à l'extérieur de ce dernier.

**Distribution géographique** - espèce récemment découverte en Nouvelle-Calédonie.

## GUIDE des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie

Handbook of the sea stars, sea urchins and related echinoderms of New-Caledonia lagoon



Éditions de l'ORSTOM  
1987. 175 pages de recherches scientifiques pour le développement en coopération

## GUIDE des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie

Les échinodermes (oursins, étoiles de mer, ophiures, holothuries, comatules) représentent un des groupes principaux d'invertébrés des récifs tropicaux par le nombre d'espèces et leur biomasse.

Ce guide des échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie est un ouvrage collectif réalisé grâce à l'exceptionnelle qualité et à la richesse des documents photographiques sous-marins du Centre ORSTOM de Nouméa. Il a été conçu pour présenter cette photothèque de la faune d'un des plus beaux récifs coralliens du monde à la fois aux scientifiques et au grand public. Les amateurs découvriront la beauté de ce groupe animal si particulier que sont les échinodermes et pourront s'initier aux méthodes de reconnaissance des espèces. Les scientifiques trouveront dans les photographies en couleur de deux cent quarante espèces dans leur milieu de vie de nouveaux critères utilisables en taxonomie et en écologie.

Chaque classe d'échinodermes fait l'objet d'une présentation générale (morphologie, biologie, écologie, méthodes de récolte et de conservation); une clé dichotomique de reconnaissance permet aux naturalistes d'identifier les genres, et parfois les espèces, présents dans le lagon de Nouméa. Pour chaque espèce sont mentionnés les principaux caractères morphologiques, les dimensions, la coloration à l'état vivant, l'écologie et la distribution locales, la répartition géographique. Les références bibliographiques en fin de volume permettent en outre une connaissance plus complète de toutes les espèces du domaine indo-pacifique tropical susceptibles d'être découvertes en Nouvelle-Calédonie.

**Alain GUILLE** est docteur ès-Sciences et sous-directeur au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. Il se consacre depuis vingt-cinq ans à l'écologie marine et aussi à la systématique des échinodermes. Pour étudier les collections et les documents photographiques rassemblés par les plongeurs du Centre ORSTOM de Nouméa, il a réuni autour de lui une équipe de six autres spécialistes de chacune des classes de ces animaux si particuliers.

**Gustave CHERBONNIER**, professeur honoraire au Muséum de Paris, a une longue expérience de la taxonomie des échinodermes et notamment des holothuries dont **Jean-Pierre FERAL** étudie la biologie.

**Catherine VADON** a collaboré à l'identification des ophiures. Ces deux derniers travaillent également au Muséum de Paris et sont docteurs en océanographie biologique.

**Michel JANGOUX**, docteur ès-Sciences, et **Chantal DE RIDDER**, de l'Université Libre de Bruxelles, sont spécialistes de la systématique et de la biologie des étoiles de mer et des oursins.

Enfin **David MEYER**, de l'Université de Cincinnati, a assuré l'étude taxonomique des comatules.

**Pierre LABOUTE** et **Jean-Louis MENO** sont océanographes biologistes au Centre ORSTOM de Nouméa.

**Pierre LABOUTE** est considéré comme le meilleur photographe sous-marin du Pacifique et a publié déjà plusieurs ouvrages sur la faune marine du lagon de Nouvelle-Calédonie. Il a fondé en 1973 l'équipe des plongeurs biologistes du Centre ORSTOM de Nouméa qui est à l'origine d'un inventaire systématique des espèces marines du récif de la Grande-Terre.

**Jean-Louis MENO** s'est spécialisé, au sein de cette équipe, dans la récolte et l'étude des échinodermes. Les observations effectuées par ces deux plongeurs sur le comportement et l'habitat de chacune des espèces récoltées ont permis la découverte de nombreuses espèces inconnues jusqu'alors en Nouvelle-Calédonie ou même nouvelles pour la science.

## Handbook of the sea-stars, sea-urchins and related echinoderms of New-Caledonia lagoon

*The echinoderms (sea-urchins, starfishes, brittle-stars, sea-cucumbers, leather-stars) represent one of the main groups of invertebrates observed in the reefs of the tropical indo-pacific waters by the number of species and their biomass.*

*This handbook on echinoderms from the lagoon of New-Caledonia has been achieved through the numerous submarine pictures taken by the divers of the Nouméa Centre ORSTOM. It aims at presenting to the scientific world and to the public as large as possible these photographic documents concerning the fauna of one of the most beautiful coral reefs in the world. The colour picture of 240 species within their biotopes gives new informations, of outstanding importance, in addition to the current criteria used for taxonomy and ecology of echinoderms.*

*Each class of echinoderms is presented by a general introduction (morphology, biology, ecology, sampling and preservation methods), a dichotomic key allows the naturalists to identify the genera, and sometimes the species, found in the Nouméa lagoon. The main morphological features, the size, the coloration in the living state, the local ecology and the geographic distribution are mentioned for each species. At the end of the book, the bibliography allows to reach a more comprehensive knowledge of all the species of the tropical indo-pacific area which are likely to be discovered in New-Caledonia.*

*Alain GUILLE, docteur ès-Sciences et sous-directeur et the Muséum national d'Histoire naturelle of Paris devotes his scientific occupation, since 25 years, to marine ecology and also to the systematics of echinoderms. To study the collections and the submarine pictures gathered by the divers of the Centre ORSTOM of Nouméa, he assembled a team of six other specialists working on these so fascinating animals.*

*Gustave CHERBONNIER, honorary professor at the Museum of Paris, has a long experience of taxonomy of echinoderms, especially sea-cucumbers. Jean-Pierre FERAL works on biology and systematics of sea-cucumbers and Catherine VADON studies systematics of brittle-stars. Both of them are doctors in biological oceanography and carry on their researchs also at the Muséum of Paris.*

*Michel JANGOUX, doctor of sciences, and Chantal DE RIDDER are biologists at the Université Libre de Bruxelles. They are specialists of biology and systematics of sea-stars and sea-urchins.*

*David MEYER, from the University of Cincinnati, identified the leather-stars.*

*Pierre LABOUTE et Jean-Louis MENO are scientific divers at the Centre ORSTOM of Nouméa.*

*Pierre LABOUTE is considered as the best submarine photographer of the Pacific. He has already published several books dealing with the marine fauna of the lagoon of New-Caledonia. In 1973, he created a team of diving biologists at the Centre ORSTOM of Nouméa. This team strongly contributed to an inventory of marine species of the reef of the "Grande-Terre".*

*Within this team, Jean-Louis MENO is specialized in sampling and study of echinoderms. The observations of these two divers on behaviour and habitat of each animal sampled permitted the discovery of numerous new species or yet unknown from New-Caledonia.*

### BULLETIN DE COMMANDE ORDER FORM

Guide des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie  
*Handbook of the sea stars, sea-urchins and related echinoderms of New-Caledonia lagoon*

Édition partiellement bilingue / *Partly bilingual*

1985 - 240 p., 224 photos couleurs, 94 dessins. Relié pleine toile jaquette couleur / *Cloth bound with jacket*

Faune tropicale XXV. FF. 350,00 (+ port / *portage*)

A paraître: juillet 1985 / *To be published: July 1985.*

Commande ou renseignements à votre libraire habituel ou adressés à / *Orders or information to your local bookseller or to:*

Éditions de l'ORSTOM  
publicité, ventes, librairie:  
70, route d'Aulnay  
F - 93140 BONDY. Tél.: 847.31.95

C.C.P. 22.272.21.Y PARIS

Veillez expédier à: \_\_\_\_\_  
Please send to: \_\_\_\_\_

Facture à: \_\_\_\_\_  
Invoice to: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

