

## DISTRIBUTION DES PEUPELEMENTS DE SCLÉRACTINIENNES SUR UN RÉCIF FRANGEANT DE L'ÎLE DE GORGONA (CÔTE PACIFIQUE DE COLOMBIE)

Jaime R. CANTERA K.

Universidad del Valle, Depto. de Biología A.A. 2188 Cali, Colombia,  
et Station marine d'Endoume, Centre d'Océanologie de Marseille (CNRS/LA. 41), F-13007 Marseille

**Summary.** — *Distribution of Scleractinian assemblages on a fringing reef in Gorgona I. (Pacific coast of Colombia).*

The quantitative distribution of Scleractinian corals has been investigated along a 10 m wide transect from the shore to the open sea, on a fringing reef of Gorgona island located in the Pacific coast of Colombia.

The reef is characterized by its low species diversity (only 10 species) and the dominance of *Pocillopora damicornis* (35 % of the number of colonies counted). Five zones have been defined: a boat channel with few living Scleractinian colonies, a inner compact reef flat consisting of dead colonies of corals with few colonies of living *Pavona* and *Porites* species, followed by a reef flat with irregular coral growths and a outer biogenic ridge, both characterized by an increase in the number of species and in the percentage coverage, and finally the outer slope, with maximum percentage coverage (85 %) on its inner part (between 1 and 4 m depth), because of the very large colonies. The outer part of the outer slope steepens strongly and the Scleractinian coverage rate decreases with depth until the complete disappearance of Scleractinian assemblages.

In spite of a relatively low Shannon index, and of the low species diversity, the evenness index is everywhere higher than 0,75. This suggests a high degree of structuring of Scleractinian populations in this reef.

**Résumé.** — La distribution quantitative des Scléractiniennes a été étudiée suivant une radiale de 10 m de largeur perpendiculaire à la côte, dans un récif frangeant de l'île de Gorgona.

Ce récif se caractérise par sa pauvreté spécifique (10 espèces) avec dominance d'une seule espèce: *Pocillopora damicornis*. Cinq zones bien individualisées ont pu être définies: un chenal d'embarcation sableux, pauvre en espèces, puis un platier compact avec quelques colonies vivantes de Scléractiniennes, un platier à pâtés jointifs, irréguliers et une crête externe où le nombre d'espèces et le taux de recouvrement augmentent jusqu'à la pente externe. Là, entre 1 et 4 m de profondeur, le recouvrement du substrat est maximum (85 %) avec quelques espèces qui forment de grandes colonies. Les peuplements disparaissent graduellement entre 4 et 10 m, puis il ne reste qu'un fond sableux couvert de débris de Scléractiniennes.

Malgré les indices de diversité de Shannon relativement bas (entre 2,48 et 2,74 bits/ind.) dans tout le récif et la pauvreté en espèces, l'indice d'équitabilité est toujours supérieur à 0,75, ce qui indiquerait un degré assez élevé de structuration des peuplements de Scléractiniennes.

Les îles Gorgona et Malpelo sont les deux seules îles océaniques de la côte pacifique de Colombie (fig. 1).

Gorgona ( $2^{\circ}58' N$ ,  $78^{\circ}11' W$ ) est située à 5 km du continent et les fonds qui l'en séparent ne dépassent pas 270 m de profondeur; au contraire, à l'Ouest de l'île, les fonds atteignent rapidement près de 3 000 m; aussi peut-on considérer qu'elle se situe à la limite du plateau continental. D'une surface de 44 km<sup>2</sup>, elle est réunie au petit îlot de Gorgonilla (situé au SW) par l'isthme de Tazca, de 700 m de longueur, émergeant totalement aux basses mers de vives eaux.

Les conditions climatiques de l'île sont, comme pour toute la côte pacifique colombienne, celles d'une région tropicale humide, avec 4 000 à 8 000 mm de précipitations annuelles et de forts orages pendant toute

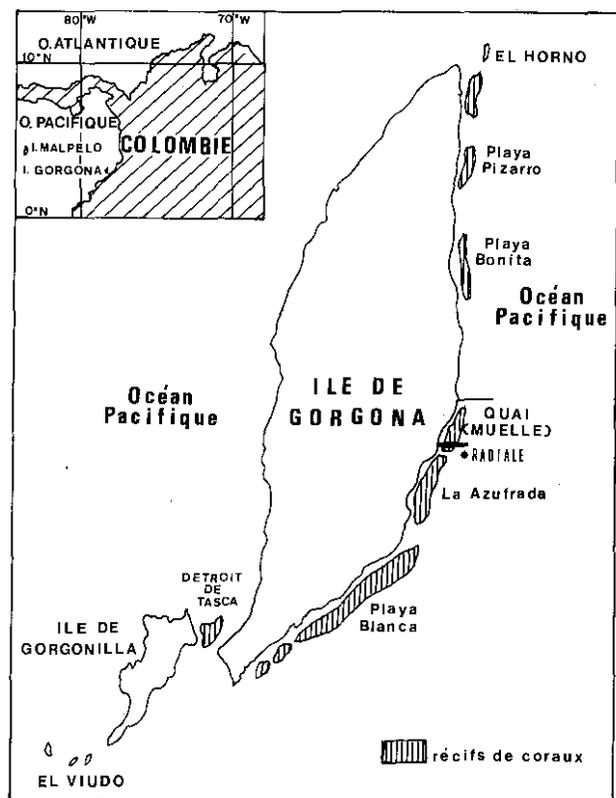


Figure 1. — L'île de Gorgona : position géographique, répartition des récifs coralliens et localisation de la radiale étudiée.

l'année. Les températures annuelles moyennes varient de 24° à 28°C, selon les saisons. Les vents qui soufflent dans cette région sont d'origine équatoriale et généralement modérés, sauf en août où ils se renforcent sous l'effet des alizés du Sud.

Géologiquement, l'île constitue l'un des vestiges du géosynclinal de Bolivar, qui s'étendait du golfe d'Uraba (NW de la Colombie) à celui de Guayaquil (Equateur); les sédiments sont d'origine Miocène, Oligocène ou Eocène Supérieur, et sont principalement basaltiques (Hubach, 1955; West, 1957).

Les eaux baignant l'île résultent de l'interaction de plusieurs systèmes de courants anticycloniques de l'océan Pacifique (courants de Californie, Equatorial et du Pérou). Il en résulte, dans la zone située entre le continent et l'île, un courant portant toute l'année au NE et d'une vitesse moyenne de 0,5 nœud. A l'Ouest de l'île, le flux est orienté au NNW jusqu'à 79°W de longitude. Certains de ces courants résultent de la confluence des courants du golfe de Panama et de la circulation anticyclonique (Prahel et al., 1979).

Les marées sont du même type que celles de la côte pacifique colombienne; deux hautes mers et deux basses mers par jour (marées semi-journalières), avec une alternance de semaines à marées fortes et à marées faibles.

Malgré son éloignement par rapport à la côte continentale, l'île de Gorgona a subi, au cours de ces dernières années, une dégradation croissante. Ceci résulte de l'existence, dans la partie orientale de l'île, de la plus grande prison colombienne, entraînant une importante pollution par rejets d'eaux résiduelles, une déforestation massive et la destruction des coraux par la pêche et la chasse sous-marine. Mais la construction d'une piste d'atterrissage (produisant un effondrement du sol qui a été entraîné par les eaux de ruissellement vers la zone récifale) et l'exploitation intensive des poissons récifaux (stoppée à l'heure actuelle), ont été les principaux facteurs de destruction des récifs.

Les récifs coralliens de Gorgona (récifs frangeants et pâtés coralliens) sont surtout développés sur la côte orientale (Prahel et al., 1979) notamment près d'El Muelle (le quai), Playa Blanca, Playa Pizarro et La Azufrada. On observe aussi quelques petites formations isolées dans le détroit de Tasca, près de Gorgonilla (fig. 1).

Le récif choisi pour la présente étude est un récif frangeant de formation relativement récente (Glynn, comm. pers.) dans la région d'El Muelle, situé à environ 400 m de la zone habitée et la plus affectée par les activités humaines. L'étude de ce récif fournit ainsi un point de référence pour l'étude des effets de la pollution sur les récifs coralliens du Pacifique tropical oriental.

## METHODES

L'examen du récif a été réalisé en septembre 1979 selon une radiale perpendiculaire à la côte, matérialisée sur le terrain par une corde de 300 m de longueur, tendue entre la partie la plus haute de la plage et le front externe du récif, et soutenue par des flotteurs. Tous les 10 m, des cordes verticales ont été attachées au fond, les points de contact de ces cordes avec le substrat étant désignés comme stations. A chaque station on a tracé perpendiculairement à la radiale, à l'aide d'un décimètre, un transect de 10 m (5 m de chaque côté du point station) dans lequel on a déterminé, compté et mesuré le diamètre (au centimètre près) de tous les coraux touchant le décimètre. En utilisant le point station comme centre, on a mesuré 1 m<sup>2</sup> et toutes les colonies incluses ou le touchant ont été prélevées à l'aide d'un sac de toile fermé pour limiter au maximum la perte de la faune sessile et vagile habitant des coraux. Avant leur étude au laboratoire, on fait sur le terrain, des observations sur le substrat, le taux de couverture par les Scléactiniaires et par d'autres organismes fixés sur les Scléactiniaires eux-mêmes; la présence de macrofaune à proximité des coraux a également été notée.

Les données ainsi obtenues sur les Scléactiniaires ont servi au calcul des indices suivants d'étude des peuplements (Bouchon, 1980).

- l'abondance A = nombre total de colonies d'une espèce;
- la dominance en nombre

$$Dn \% = \frac{\text{nombre de colonies de l'espèce A}}{\text{nombre total de colonies de toutes les espèces de Scléactiniaires}}$$

- la dominance en taille

$$Dt \% = \frac{\text{total des tailles de l'espèce A}}{\text{total des tailles de toutes les espèces de Scléactiniaires}}$$

Ces techniques ont permis de définir (d'après la terminologie de Battistini et al., 1975) cinq zones récifales qui sont, de la côte vers la haute mer: un chenal d'embarcation, un platier interne (compact), un platier à pâtés irréguliers jointifs, une crête externe et une pente externe, comprises entre une plage sableuse avec dépôt de basaltes (vers la terre) et un tombant (vers le large).

Pour chaque zone nous avons calculé un indice de diversité, l'indice de Shannon (1963), choisi pour sa simplicité d'utilisation mais aussi parce qu'il est couramment utilisé pour les études d'écologie benthique y compris des récifs coralliens (Thomassin, 1978; Peyrot-Clausade et al., 1983). L'indice ainsi obtenu a été utilisé pour le calcul de l'indice d'équitabilité (Pielou, 1966) qui représente le degré de maturité des peuplements.

## RESULTATS

### DESCRIPTION BIONOMIQUE DE LA RADIALE.

Le récif étudié est un récif frangeant, d'environ 500 m de longueur et 50 m de largeur. Il peut être divisé en deux grandes zones : l'ensemble épircéfial et l'ensemble frontorécifal (pente externe), auxquels s'adjoint une plage d'arrière récif de nature hétérogène (ensemble frontolittoral).

#### La plage d'arrière récif.

La radiale étudiée commence par une plage de 20 m de large, formée d'un mélange de sable et graviers volcaniques et de sable corallien sur lesquels ont été déposés de gros blocs volcaniques. Au niveau des hautes mers de vives-eaux on note une accumulation de débris coralliens. La plage est limitée vers le domaine terrestre par une microfalaise de 80 cm environ d'hauteur, qui correspond à la limite inférieure de la végétation terrestre. Au pied de cette plage on trouve une zone de sable toujours immergée, correspondant au sommet de l'étage infralittoral et formant une dune hydraulique à multiples ripple marks et à petits galets basaltiques (recouvertes de l'algue *Hildenbrandia* sp.). La taille de ces graviers diminue au fur et à mesure que l'on se rapproche du platier récifal.

#### L'ensemble épircéfial

##### Le chenal d'embarcation.

Peu profond (1 à 1,5 m pendant la basse mer et jusqu'à 2 m pendant la haute mer), il se caractérise par l'absence quasi totale de substrats durs et seules quelques colonies isolées de Scléactiniaires s'y développent. Les rares colonies sont dominées par *Pocillopora damicornis* var. *bulbosa* et *Psammocora stellata*. Mais on peut y trouver aussi quelques colonies de *Porites panamensis* et *Pavona varians* qui se sont développées sur des algues calcaires ou sur des colonies mortes de Scléactiniaires détachées du récif et déposées dans le chenal par les courants de marée parallèles à la côte. *P. damicornis* domine en taille, mais le taux de recouvrement par les Scléactiniaires est très faible et ne dépasse pas 10 %.

Des Gorgonaires et des Hydrocoralliaires dominent dans cette zone. Dans la partie centrale de ce chenal on observe des thalles de *Caulerpa racemosa* Weber-van Bosse, 1898, distribués de façon irrégulière. Les autres organismes observés dans cette zone sont quelques poissons (Tetraodontidae, Syngnathidae), des Polychètes Serpulidae et l'Echinide *Toxopneustes roseus* (Agassiz, 1863) qui vit à demi enterré dans le sable et recouvert de fragments de coraux et de graviers. D'après Glynn (1982), cet oursin joue un rôle écologique

très important en déplaçant des fragments de coraux susceptibles de servir de base de fixation à d'autres coraux.

#### Le platier récifal

La partie interne du platier est formée par une banquette de madréporaires morts, un peu surélevée, résultant du concrétionnement en place de colonies mortes de *Pocillopora* et d'algues calcaires, sur laquelle se développent des Chlorophycées et des Cyanophycées, ou des taches de l'algue calcaire *Lithothamnium* sp. Bien que le taux de recouvrement par les Scléactiniaires augmente par rapport au chenal d'embarcation, il reste très faible (environ 20 %). Les coraux prédominants sont *Porites panamensis* et *Pavona varians* qui se fixent sur les colonies mortes. On note aussi quelques colonies de *P. damicornis* var. *bulbosa*, *P. capitata* et de *Psammocora stellata*.

Faisant suite à ce platier compact, on trouve un platier de coraux vivants ayant un taux de recouvrement en nette augmentation vers le large. Des espaces de 1 à 2 m de diamètre ou plus sans formation corallienne (généralement circulaires ou elliptiques) peuvent correspondre aux "vasques" de Faure et Montaggioni (1977). On observe aussi quelques couloirs de marées perpendiculaires au front récifal. Les coraux dans cette zone forment ainsi un "platier à pâtés jointifs irréguliers". Dans cette zone, *P. damicornis* prédomine, montrant une gradation dans la distribution des écomorphes : d'abord la variété *bulbosa* vers l'intérieur du platier, puis la variété *cespitosa* remplaçant progressivement celle-ci vers l'extérieur, ceci en relation avec une augmentation de l'hydrodynamisme. Une autre espèce assez abondante est *P. capitata*.

Dans cette zone on note aussi l'apparition de *Pocillopora robusta* et *P. lacera* sous la forme de colonies isolées. Par ailleurs plusieurs colonies n'ont pu être identifiées précisément car elles représentent des formes intermédiaires de divers *Pocillopora*. Le recouvrement par les Scléactiniaires augmente sensiblement, atteignant par endroits 60 %. Le reste du substrat est constitué par des algues calcaires consolidées, de rares zones sableuses et des débris de squelettes de coraux.

Sous les formations construites, on observe d'importantes populations des Echinides *Diadema mexicanum* Agassiz, 1863 et *Astropyga pulvinata* (Lamarck, 1825), plus abondants dans le platier compact, et *Arbacia stellata* (Blainville, 1825) et quelques Ophiures, plus abondantes dans le platier à pâtés jointifs. Sur les Madréporaires morts consolidés nous avons observé en septembre 1979 une abondance inhabituelle de l'Opisthobranchie *Tridachiella diomedea* (Bergh, 1894) qui se concentrait en groupes de quelques centaines d'individus sur la partie supérieure du platier, là où il y avait un développement important de Chlorophycées filamenteuses.

Sur les coraux vivants du platier à pâtés on a récolté une faune de crustacés, en particulier les Xanthidae *Trapezia ferruginosa* Latreille, 1825 et *T. digitalis* Latreille, 1825 ; les Palaemonidae *Harphiliopsis depressus* (Stimpson, 1860) et plusieurs espèces d'Alpheidae (Prahl et al., 1979). Les mollusques gastéropodes Coralliophilidae *Quoyula monodonta* (Blainville, 1882) et *Q. madreporarum* (Sow., 1834) habitent sur les branches de *Pocillopora* sp. ; l'Œvulidae *Jenneria pustulata* (Lightfoot, 1786), les Cypraeidae *Cypraea albuginosa* Gray, 1825 et *C. isabella mexicana* (Stearns, 1893) et plusieurs espèces de Muricidae et Coralliophilidae se trouvent sous les colonies de coraux. Les Mytilidae *Lithophaga attenuata* (Deshayes, 1836) et *L. plumula* (Hanley, 1844) et le Coralliophilidae *Coralliobia cumingi* (H. & A. Adams, 1864) perforent les squelettes calcaires (Cantera et al., 1979).

#### La crête externe

Elle fait suite vers le large au platier à pâtés jointifs, sous forme d'une élévation du niveau du récif, qui se traduit par une diminution de la profondeur, qui ne dépasse pas 1,5 m. Cette bande étroite est dominée par *P. damicornis* écomorphe *cespitosa*, avec décroissance du nombre de colonies de l'écomorphe *bulbosa*. Le taux de recouvrement y atteint 55 %.

#### La pente externe

Cette pente reste faible jusqu'à environ 8 m de profondeur où l'on observe un tombant très abrupt (30-40 %) jusqu'à plus de 15 m de profondeur. La partie supérieure de cette pente (de 1 à 4 m de profondeur) est peuplée par quelques colonies de *P. damicornis* et d'autres espèces de coraux, mais surtout par de grandes colonies massives (jusqu'à 2 à 3 m de diamètre) de *Porites lobata* et *Pavona gigantea*. On y trouve aussi *Pocillopora* cf. *eydouxi*, très rare et exclusive de cette

partie du récif. Le recouvrement du substrat par les Scléractiniaires est ici très important : de l'ordre de 85 %.

Plus profondément, entre 4 et 10 m, on observe une réduction du nombre des colonies de coraux. Seules subsistent des colonies isolées (de 20 à 30 cm de diamètre) de *P. damicornis* var. *cespitosa*, *Pavona clivosa*, *P. gigantea* et *Porites lobata*, ces deux dernières formant les plus grandes colonies. A cette réduction graduelle du recouvrement par les coraux fait suite le tombant sableux sur lequel ne subsistent que des débris de squelettes de coraux.

L'étude des peuplements n'a pas été poursuivie au-delà de cette limite inférieure des peuplements à Scléractiniaires.

#### Les peuplements de Scléractiniaires.

##### — Définition des peuplements.

D'après le tableau 1, deux grands types de peuplement de Scléractiniaires peuvent être individualisés : le peuplement de platier, restreint à l'ensemble épirécifal, depuis le chenal d'embarcation jusqu'à la crête externe ; le peuplement de pente externe, dont les espèces se retrouvent pour la plupart encore sur la crête externe et même dans le platier à pâtés irréguliers jointifs qui lui fait suite.

Dans chacun de ces deux grands types de peuplement, on note une zonation des espèces.

— Dans le peuplement de platier, les espèces cons-

Tableau 1. — Abondance en nombre (An) et en taille (At) et dominance en nombre (Dn) et en taille (Dt) des Scléractiniaires de Gorgona selon les zones récifales.

	Chenal d'embarcation		Platier int. compact		Platier à pâtés irrég. jointifs		Crête externe		Pente externe (1 - 4 m)		Pente externe (4 - 10 m)		Total	
	An	At	An	At	An	At	An	At	An	At	An	At	An	At
<i>Psammocora stellata</i> (Verrill, 1886)	3	36	8	66	.	.	.	.	.	.	.	.	16	174
	13,6	15,8	19,5	19,6	.	.	.	.	.	.	.	.	7,1	5,2
<i>Porites panamensis</i> Verrill, 1866	4	43	9	65	4	32	2	16	.	.	.	.	18	278
	18,1	18,8	22,0	19,4	6,6	4,1	3,3	2,6	.	.	.	.	8,0	8,4
<i>Pavona varians</i> Verrill, 1864	3	24	12	75	6	58	3	47	.	.	.	.	42	405
	13,6	10,5	29,2	22,3	9,8	7,4	5,0	7,6	.	.	.	.	18,6	12,2
<i>Pocillopora capitata</i> Verrill, 1870	1	15	3	54	8	114	6	95	.	.	.	.	37	255
	4,6	6,6	7,3	16,1	13,1	14,5	10,0	15,2	.	.	.	.	16,4	7,7
<i>P. damicornis</i> (L., 1758) écomorphe <i>bulbosa</i>	8	83	4	27	26	260	4	35	.	.	.	.	3	52
	36,4	36,4	9,8	8,0	42,6	33,1	6,7	5,6	.	.	.	.	1,3	1,6
<i>Pocillopora lacera</i> Verrill, 1869	.	.	.	.	3	52	5	38	.	.	.	.	8	90
	.	.	.	.	4,9	6,6	8,3	6,1	.	.	.	.	3,5	2,7
<i>P. damicornis</i> (L., 1758) écomorphe <i>cespitosa</i>	.	.	.	.	2	18	27	196	5	26	3	15	8	159
	.	.	.	.	3,3	2,3	45,0	31,5	22,8	2,7	20,0	4,9	3,5	4,8
<i>P. robusta</i> Verrill, 1870	.	.	.	.	2	42	1	17	3	59	2	41	21	189
	.	.	.	.	3,3	5,4	1,7	2,7	13,6	6,1	13,3	13,5	9,3	5,7
<i>Pavona gigantea</i> Verrill, 1869	.	.	.	.	3	110	2	74	4	630	3	130	4	58
	.	.	.	.	4,9	14,0	3,3	11,9	18,2	64,7	20,0	42,8	1,8	1,8
<i>Porites lobata</i> Dana, 1846	.	.	.	.	2	41	3	55	3	154	3	70	12	944
	.	.	.	.	3,3	5,2	5,0	8,8	13,6	15,8	20,0	23,0	5,3	28,4
<i>Pavona clivosa</i> Verrill, 1869	.	.	.	.	.	.	1	12	2	30	1	16	24	204
	.	.	.	.	.	.	1,7	1,9	9,1	3,1	6,7	5,3	10,6	6,1
<i>Pocillopora</i> cf. <i>eydouxi</i> Milne-Edwards & Haime, 1860	.	.	.	.	.	.	.	.	3	52	.	.	3	38
	.	.	.	.	.	.	.	.	13,6	5,3	.	.	1,3	1,1
<i>Pocillopora</i> cf. <i>damicornis</i> L., 1758	2	18	5	49	4	43	6	38	2	23	2	18	11	320
	9,1	7,9	12,2	14,6	6,6	5,5	10,0	6,1	9,1	2,4	13,3	5,9	4,9	9,6
<i>Pavona</i> spp. indet.	1	9	.	.	1	15	.	.	.	.	1	14	19	156
	4,6	4,0	.	.	1,6	1,9	.	.	.	.	6,7	4,6	8,4	4,7
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>228</b>	<b>41</b>	<b>336</b>	<b>61</b>	<b>785</b>	<b>60</b>	<b>623</b>	<b>22</b>	<b>974</b>	<b>15</b>	<b>304</b>	<b>226</b>	<b>3322</b>

tantes sont : *Porites panamensis*, *Pavona varians*, *Pocillopora capitata* et *P. damicornis* écomorphe *bulbosa* ; qui ont leur taux de recouvrement maximum ( $Dt =$  de 22 à 36 %) au niveau du bord externe du chenal d'embarcation, dans le platier compact et sur le bord interne du platier à pâtés irréguliers jointifs. A côté de ce groupe, on note deux espèces à distribution plus restreinte : *Psammocora stellata*, dans la zone interne du platier et *Pocillopora lacera* dans la zone externe.

— Dans le peuplement de la pente externe et du front récifal, c'est-à-dire caractéristique de la zone de croissance du récif frangeant, les espèces constantes sont : *Pocillopora damicornis* écomorphe *cespitosa* (forme adaptée au mode plus battu), *P. robusta*, *Pavona gigantea* et *Porites lobata*, qui ont leur taux de recouvrement maximum ( $Dt =$  de 23 à 65 %) soit au niveau de la crête externe, soit au milieu de la pente externe (vers 4 m de profondeur). A côté de ce groupe deux espèces (*Pavona clivosa*, *Pocillopora cf. eydouxi*) sont restreintes à la pente externe.

Si on analyse la distribution des formes des colonies, on constate que les formes massives, représentées dans les deux types de peuplement par des espèces de *Pavona* ou de *Porites*, prédominent soit sur la pente externe ( $Dt = 83,71$  %), soit le platier compact ( $Dt = 42$  %). Ces données confirment le schéma classique des récifs frangeants (Glynn, 1976, 1982).

— Variation de la richesse et de la diversité spécifiques.

La figure 2 montre les variations de richesse spécifique ( $Sr$ ), taux de recouvrement du substrat ( $Tr$ ), diversité spécifique (indice de Shannon,  $H'$  calculé à partir des  $Dw$ ) et l'indice d'équitabilité ( $J'$ ) (Pielou, 1966).

La richesse spécifique est plus élevée (9 spp.) dans le platier à pâtés jointifs irréguliers et sur la crête externe, mais dans ces zones on note la dominance de *P. damicornis* var. *bulbosa* ( $Dn = 39,4$  %) dans le platier à pâtés jointifs et *P. d.* var. *cespitosa* ( $Dn = 45$  %) sur la crête externe. Cette richesse diminue sur la pente externe (5-6 spp.).

Le taux de recouvrement du substrat par les Scléractiniaires, très faible dans le chenal d'embarcation, augmente grâce à la richesse spécifique dans le platier et sur la crête externe. Il atteint son maximum sur la pente externe, grâce à l'existence de grandes colonies de *Pavona gigantea* et *Porites lobata*. Le taux de recouvrement chute dans la partie la plus profonde de la pente externe et devient nul vers 10 m de profondeur.

L'indice de diversité de Shannon varie entre 2,43 bits/ind. dans le platier interne compact, où 3 espèces représentent plus de 71 % du peuplement, et 2,74 bits/ind. vers le début de la pente externe, où 22 individus se répartissent entre 7 espèces. L'équitabilité varie fortement, avec des minima de 0,78 dans le platier à pâtés irréguliers jointifs et 0,79 sur la crête externe, où la richesse spécifique plus élevée s'accompagne de la

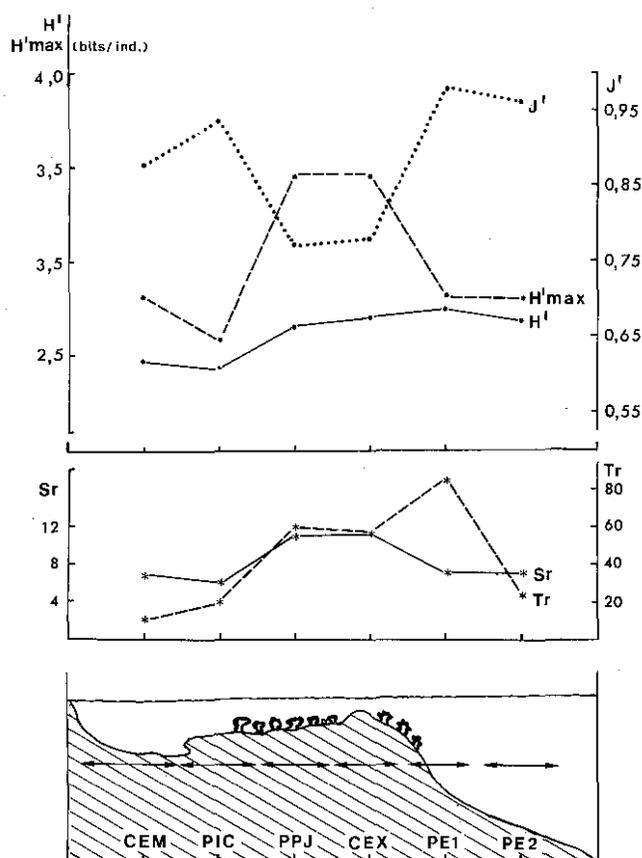


Figure 2. — Coupe transversale du récif étudié montrant les zones définies (CEM : chenal d'embarcation ; PIC : platier interne compact ; PPJ : platier à pâtés jointifs irréguliers ; CEX : crête externe ; PE1 : pente externe entre 1 et 4 m et PE2 : pente externe entre 4 et 10 m) et les variations de richesse spécifique ( $Sr$ ), taux de recouvrement ( $Tr$ ), indice de diversité de Shannon ( $H'$ ), diversité maximale théorique ( $H'$  max) et indice d'équitabilité ( $J'$ ).

dominance des *Pocillopora*. Le maximum d'équitabilité est observé sur la pente externe (0,98), où le peuplement est moins riche mais mieux structuré.

## DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Le récif frangeant étudié présente les caractéristiques typiques des récifs des côtes du Pacifique tropical oriental. Il s'agit d'une formation constituée par un nombre d'espèces de Scléractiniaires relativement faible (10) par rapport à la plupart des récifs de l'Atlantique ou de l'Indopacifique, avec prédominance des *Pocillopora*, principalement *P. damicornis* espèce présente dans toute l'étendue du récif, depuis le chenal d'embarcation jusqu'à la pente externe. Cette espèce est un constructeur important de récifs dans le monde (Bouchon, 1978). Sur la côte Caraïbe de Colombie, elle est actuellement absente, mais est connue à l'état fossile (Geister, 1977).

La morphologie récifale est simple puisque les seules zones existant sont un chenal d'embarcation, un platier compact, un platier à pâtés jointifs et de nombreuses zones dépourvues de coraux.

La richesse spécifique faible des Scléactiniaires des récifs du Pacifique tropical oriental (Glynn, 1972, 1976 ; et Porter, 1972, 1974 signalent 15 espèces dans le golfe de Chiriqui, Panama) a été attribuée à leur origine récente (Holocène), à l'existence d'upwellings, au développement de grandes plages de sable, à la présence de nombreux fleuves et à l'importance des précipitations (Glynn, 1977, 1982). Aucun upwelling n'est connu à proximité de l'île Gorgona, bien qu'elle soit sous l'influence des courants froids du Sud. Au contraire, les autres facteurs limitants précités sont présents, principalement l'existence d'un grand nombre de cours d'eau dans le Sud-Ouest de la Colombie, et dans l'île elle-même (près de 100 rivières continuellement grossies par les pluies).

La profondeur maximale atteinte par les récifs coralliens de l'île de Gorgona est de 10 à 15 m, ce qui est normal pour ce type de récifs frangeants de plateau continental peu profond, affectés par l'action des marées mais sans émerger.

La dominance du genre *Pocillopora* dans ces constructions récifales a été attribuée (Glynn, 1972) à sa croissance rapide et à son aptitude à se développer sur d'autres espèces de coraux. Glynn (1976) a montré que *P. damicornis* était de plus une espèce peu résistante à la dessiccation.

Les zones plus riches sont le plateau à pâtés jointifs et la crête externe qui sont formés par des peuplements denses de Scléactiniaires (taux de recouvrement 85 %). La partie interne du platier compact présente un taux élevé de recouvrement par les Scléactiniaires (70 %), mais 21 % seulement de ces colonies sont vivantes. Le chenal d'embarcation montre un peuplement très pauvre, comme celui de la plupart des récifs frangeants (Bouchon, 1978 ; Loya, 1972).

La localisation de ces récifs frangeants dans des zones de mode relativement calme explique l'absence de "zones à éperons-sillons" ou de platiers plus développés. Comme dans d'autres récifs de mode calme (île Rodrigue : Faure et Montaggioni, 1977), la zone inférieure de la pente externe est dépourvue de coraux ; elle n'est recouverte que de débris calcaires biogènes.

L'étude de la richesse et de la diversité spécifique des peuplements a montré un gradient croissant vers le large bien qu'il ne soit pas très marqué. L'augmentation de la diversité spécifique, depuis le chenal d'embarcation vers le large, est affectée par la dominance des formes de *P. damicornis* dans les stations du platier récifal où l'on observe des valeurs de  $J'$  inférieures à 0,80 : ceci indique l'existence d'un déséquilibre résultant de l'hypersédimentation due à l'effondrement des sols de l'ancienne

piste d'atterrissage. Ce déséquilibre est confirmé par la présence d'une grande quantité de Chlorophycées au niveau du platier compact.

Plusieurs des espèces d'invertébrés associées aux coraux sont connues comme corallivores. L'Astérie prédatrice des coraux, *Acanthaster planci* (Linné, 1758), si néfaste sur les récifs indopacifiques (Endean & Stabulum, 1973) et signalée dans quelques récifs de la côte pacifique de Panama (Glynn, 1972, 1974 ; Porter, 1972) n'a pas encore été trouvée à Gorgona. D'après Glynn (1974), *A. planci* tend à éviter les récifs à base de *Pocillopora* car leur mode de croissance et la juxtaposition des colonies forme une surface vivante continue alors que cette Astérie est cryptique dans son jeune âge. Le même auteur (1976) a démontré que la présence de crustacés symbiontes *Trapezia* et *Alpheus* constituait un obstacle à l'invasion des récifs par *Acanthaster* bien qu'il ait montré (1983) que ces crustacés symbiontes des coraux produisaient la mort d'une partie du tissu corallien dans la région basale des colonies (mais il est vrai que ce tissu est rapidement réparé par les coraux).

Parmi les autres destructeurs de coraux, connus du Pacifique tropical oriental, figurent certaines Astéries, comme *Pharia pyramidata* (Gray, 1840) selon Dana et Wolfson (1970), *Nidorellia armata* (Gray, 1840) selon Glynn (1982), des poissons Tetraodontidae et Scaridae, d'après Glynn et al., (1972) et Glynn (1982), et des gastéropodes comme *Jenneria pustulata* (Lightfoot, 1786), selon D'Asaro (1969) et *Muricopsis zeteki* Hertlein & Strong, 1951 et *Latiaxis hindsi* Carpenter, 1857, selon Wellington (1975). Toutes ces espèces ont été trouvées dans le récif étudié, soit sur les parties vivantes des colonies de coraux, soit sur leurs bases, mais ne semblent pas avoir joué un rôle important dans la structuration des peuplements de Scléactiniaires actuels.

L'effet de la pollution récente, visible au niveau de la mortalité des colonies au niveau du platier compact, est encore peu important dans les autres parties du récif. L'avenir montrera si cet effet sur les communautés coralliennes de l'île de Gorgona sera ou non en voie d'aggravation.

**REMERCIEMENTS.** — Je remercie vivement l'Université del Valle (Cali, Colombie) et le Ministerio de Justicia de Colombie de m'avoir permis de faire les séjours de travail à l'île de Gorgona ; l'Universidad de los Andes, et spécialement M. Henry Von Prahil pour l'invitation à participer à la campagne SULA III pendant laquelle a été commencé le présent travail, à Francisco Borrero, Rafael Contreras, Yolanda Herran et Raul Neira qui m'ont aidé dans le travail sur le terrain ; et finalement Patrick M. Arnaud et Bernard A. Thomassin pour la révision et la correction du manuscrit.

## REFERENCES

- Battistini R., Bourrouilh F., Chevalier J.P., Coudray J., Denizot M., Faure G., Fisher J.C., Guilcher A., Harmelin-Vivien M., Jaubert J., Laborel J., Montaggioni L., Masse J.P., Mauge L.A., Peyrot-Clausade M., Pichon M., Plante R., Plaziat J.C., Plessis Y.B., Richard G., Salvat B., Thomassin B., Vasseur P., Weydert P., 1975. Eléments de terminologie récifale indopacifique. *Téthys*, 7(1) : 1-111.

- Bouchon C.**, 1978. Etude quantitative des peuplements à base de Scléactiniaires d'un récif frangeant à l'île de la Réunion (Océan Indien). Univ. Aix-Marseille II, Thèse 3<sup>e</sup> Cycle Océanol. : 144 pp.
- , 1980. Quantitative study of the Scleractinian coral communities of the Jordanian coast (Gulf of Aqaba, Red Sea) : preliminary results. *Téthys*, 9(3) : 243-246.
- Cantera J.R., Rubio E.A., Borrero F., Contreras R., Zapata F., Buttkus E.**, 1979. Taxonomia y distribución de los moluscos litorales de la isla Gorgona, pp. 141-167, in : Prahl H. von, Guhl F., Gröhl M., ed., Gorgona. Bogotá (Colombia), Univ. de los Andes : 1-279.
- Dana J., Wolfson A.**, 1975. Eastern Pacific crown-of-thorns starfish populations in the lower gulf of California. *Trans. San Diego Soc. nat. Hist.*, 16 : 83-90.
- D'Asaro C.N.**, 1969. The egg capsules of *Jenneria pustulata* (Lightfoot, 1786) with notes on spawning in the laboratory. *Veliger*, 11(3) : 182-184.
- Endean R., Stablum W.**, 1973. A study of some aspects of the crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci*, infestations of reefs of Australia's Great Barrier Reef. *Atoll Res. Bull.*, 168 : 1-26.
- Faure G., Montaggioni L.**, 1977. Le récif corallien de l'île Rodrigue (archipel des Mascareignes, Océan Indien). Géomorphologie et répartition des peuplements. *J. mar. biol. Assoc. India*, 16(3) : 653-682.
- Geister J.**, 1977. Occurrence of *Pocillopora* in Late Pleistocene Caribbean coral reefs, in : Second symposium international sur les coraux et récifs coralliens fossiles, Paris, 1975. *Bur. Rech. géol. minières, Mém.*, 89 : 378-388.
- Glynn P.W.**, 1972. Observations on the ecology of the Caribbean and Pacific coasts of Panama, in : Jones M.L., ed., The Panamic biota. Some observations prior to a sea level canal. *Bull. biol. Soc. Wash.*, 2 : 13-30.
- , 1973. *Acanthaster*. Effect on coral reef growth in Panama. *Science*, 180(4085) : 504-506.
- , 1974. The impact of *Acanthaster* on corals and coral reefs in the eastern Pacific. *Env. Conserv.*, 1 : 237-246.
- , 1976. Some physical and biological determinants of coral community structure in the eastern Pacific. *Ecol. Monogr.*, 46 : 431-456.
- , 1977. Coral growth in upwelling and nonupwelling areas of the Pacific coast of Panama. *J. mar. Res.*, 35 : 567-585.
- , 1982. Coral communities and their modifications relative to past and prospective central american sea ways. *Adv. mar. Biol.*, 19 : 91-132.
- , 1983. Increased survivorship in corals harboring Crustacean symbionts. *Mar. Biol. Letters*, 4 : 105-111.
- Glynn P.W., Stewart R.H., McCoster J.E.**, 1972. Pacific reefs of Panama. Structure, distribution and predators. *Geol. Rundsch.*, Stuttgart, 61 : 483-519.
- Hubach E.**, 1955. El Cauca. Las unidades geográficas y geológicas del Departamento y los recursos del suelo y del subsuelo. *Inst. Geol. nac.*, Republ. Colombia, Minist. Minas Petrol. *Informe* 1107.
- Loya Y.**, 1972. Community structure and species diversity of hermatypic corals at Elat (Red Sea). *Mar. Biol.*, 13(2) : 100-123.
- Peyrot-Clausade M., Fontaine M.F., Jayme G.**, 1983. Etude de la diversité spécifique des biotopes cavitaires récifaux du grand récif de Tuléar (S.W. de Madagascar). *Thalassia Jugoslavica*, 19(3), sous presse.
- Pielou E.G.**, 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor. Biol.*, 13 : 131-144.
- Porter J.W.**, 1972. Ecology and species diversity of coral reefs on opposite sides of the isthmus of Panama, in Jones M.L., ed., The Panamic biota. Some observations prior to a sea-level canal, *Bull. biol. Soc. Wash.*, 2 : 89-116.
- , 1974. Community structure of coral reefs on opposite sides of the isthmus of Panama. *Science*, 186(4163) : 543-545.
- Prahl H. von, Guhl F., Gröhl M.**, 1979. Gorgona. Bogota (Colombia), Univ. de los Andes : 1-279.
- Shannon C.E., Weaver W.**, 1963. The mathematical theory of communication. Urbana Univ. Press : 1-127.
- Thomassin B.**, 1978. Peuplements des sédiments coralliens de la région de Tuléar (Sud-Ouest de Madagascar), leur insertion dans le contexte côtier Indo-Pacifique. Thèse Doct. Sci., Univ. Aix-Marseille. (Archives originales CNRS No. 11581) : 494 pp. + annexes.
- Wellington G.M.**, 1975. The Galapagos coastal marine environments : a resource report of the Departement of National Parks and Wildlife, Minist. Agric. Ganad., Quito (Ecuador) : 1-357.
- West R.**, 1957. The Pacific lowlands of Colombia. A negroid area of the American tropics. Baton Rouge Louisiana State Univ. Press. : 278 pp.

Accepté le 10 mai 1983.