

# PREMIÈRES OBSERVATIONS SUR L'HERBIER DE POSIDONIES ET LE DÉTRITIQUE COTIER DE L'ÎLE DU LEVANT (MÉDITERRANÉE, FRANCE), A L'AIDE DU SOUS-MARIN GRIFFON DE LA MARINE NATIONALE

Henry AUGIER (1) et Charles-François BOUDOURESQUE (1)

*Résumé* : L'utilisation du sous-marin GRIFFON, de la Marine Nationale Française, a permis de cartographier avec précision, sur 2 km de côte de l'île du Levant, la limite inférieure de l'herbier de Posidonies ; sa profondeur maximale, 35-43 (48) m, est tout à fait remarquable. Au cours de la plongée des observations ont également été réalisées sur les fonds Détritiques Côtiers. D'une façon générale, la richesse faunistique des fonds explorés, interdits à toutes les activités civiles, est très grande.

*Abstract* : The lower limit of the *Posidonia* herbier has been accurately mapped along two km of the coast of Levant Island, with the use of the French Naval submarine GRIFFON ; the seagrass has a remarkable lower depth limit, which ranges from 35-43 (48) m. In addition observations were made on the benthic community of the Coastal Detritic bottoms. In general terms, the studied area is very rich faunistically, and being within a military preserve is protected from fishing and other civilian activities.

## 1. — INTRODUCTION

En 1976, la marine nationale a mis à la disposition des scientifiques du Parc National de Port-Cros le sous-marin GRIFFON du groupe des Bathyscaphes et du G.I.S.M.E.R. de Toulon. Ces premières plongées ont permis de réaliser d'intéressantes observations au Nord de Port-Cros et au large de l'îlot de la Gabinière (LABOREL *et al.*, 1976).

Une nouvelle plongée a pu avoir lieu le 22 juin 1977, sur la face Sud de l'île du Levant (Iles d'Hyères, France, Méditerranée) ; l'évolution du

---

(1) Laboratoire de Biologie Végétale Marine, UER des Sciences de la Mer et de l'Environnement de Luminy, 13288 Marseille cedex 2, France.

sous-marin par petit fond (30 à 80 m), au voisinage immédiat de la limite inférieure de l'herbier de Posidonies (*Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile), et la participation du navire support TRITON nous ont permis de mettre en œuvre une méthodologie récente, utilisée pour la première fois par MEINESZ et LAURENT (1978) dans les Alpes-Maritimes.

## 2. — MOYENS MIS EN ŒUVRE ET METHODOLOGIE UTILISEE

### 2.1. — LE SOUS-MARIN GRIFFON

Le GRIFFON appartient à la génération des petits sous-marins « secs », conçus pour une équipe de trois personnes : un pilote, un co-pilote et un observateur.

D'une longueur de 7,8 m et d'un poids d'environ 13 tonnes, il est propulsé par un moteur électrique de croisière à deux vitesses (2 et 4 nœuds) et dirigé par des moteurs électriques auxiliaires (2 verticaux 1 transversal) permettant l'orientation, la montée et la descente. L'autonomie de marche est d'environ 5 à 7 heures. Il ne peut dépasser 600 m de profondeur.

Le GRIFFON possède un équipement de repérage sur le fond composé d'un sonar « Strazza » à grandes performances, d'une caméra avec télévision intérieure et magnétoscope, d'un baromètre, d'un échosondeur et quatre hublots, l'un dans le kiosque (9 cm de diamètre) et trois autres à l'avant (4 et 9 cm de diamètre).

Les communications avec le bateau accompagnateur sont assurées en plongée, par un appareil de transmission à ultrasons. Le GRIFFON possède également un répondeur de 25 kHz pour le sonar type DUBA-1-f du TRITON.

L'équipement du sous-marin est complété par un bras manipulateur extérieur à 6 mouvements, d'une charge maximale de 20 kg, permettant de recueillir un seul échantillon, et par une caméra-photo de 400 image avec flash.

### 2.2. — LE TRITON

Le B.I.E.S.M. (Bâtiment d'Intervention et d'Exploration Sous-Marine TRITON) est un bâtiment de 74 m de longueur et de 12 m de large pour un déplacement de 1620 tonnes. Le mouvement du bateau est assuré par deux propulseurs cycloïdaux à axe vertical situés l'un à l'avant et l'autre à l'arrière et reliés à un calculateur de commande. Ce type de propulsion permet au navire de se maintenir en « ancrage dynamique », c'est-à-dire pratiquement au point fixe. Dans ce dispositif d'ancrage, la position du bateau est repérée par rapport à une gueuse immergée sur le fond et reliée au bâtiment par un câble. Dans ces conditions, le calculateur commande la marche des propulseurs qui rectifient sans cesse la position du navire pour le maintenir à la verticale de la gueuse. En ancrage dynamique, la précision de la position du TRITON est inférieure à quelques mètres.

### 2.3. — METHODOLOGIE UTILISEE

La méthode utilisée avait pour but de suivre avec précision la marche du sous-marin à partir du TRITON en position fixe grâce à son ancrage dynamique, et de porter cette marche sur une carte au 1/5 000<sup>e</sup> (MEINESZ et LAURENT, 1978).

Le positionnement du TRITON par rapport à la terre est réalisé grâce au « Range Positioning System » (Motolora Inc.) ; le système comprend deux balises répondeuses à terre et un émetteur-récepteur sur le bâtiment. La précision de la mesure est inférieure à 15 m.

Le repérage du sous-marin GRIFFON est possible grâce au sonar qui donne le gisement et le site avec une précision de 1/4 de degré pour le premier et de 4 à 5 m pour le second.

Dès la mise à l'eau du GRIFFON, on note l'heure de la plongée, puis à intervalles réguliers d'une minute l'emplacement du GRIFFON (azimut et distance) qui est porté sur une carte. La synchronisation préalable des montres du GRIFFON et du TRITON permet de recaler les observations effectuées au fond et de les faire figurer sur la route suivie par le submersible.

L'une des applications les plus intéressantes de cette méthode est de pouvoir tracer directement sur une carte la limite profonde de l'herbier de *Posidonia oceanica*, simplement en suivant avec le GRIFFON cette ligne, qui se confondra avec celle enregistrée pour la marche du sous-marin.

### 3. — LE SECTEUR ETUDIE

La plongée a eu lieu sur la côte Sud de l'île du Levant, au voisinage de son extrémité Est, entre le phare du Titan et la Pointe du Titan, distants d'environ 2 km (Fig. 1). Le point d'immersion est situé à 1,3 km de la côte, au-dessus d'un fond de 80 m.

La côte à ce niveau est découpée d'Est en Ouest dans des mica-schistes à disthène jusqu'à l'îlot de l'Arête, et dans des gneiss à tourmaline ensuite (pointe du Titan, pointe du Liserot, calanque de l'Huile (Carte du BRGM, 1976) ; il en résulte un relief tourmenté qui se retrouve souvent sous l'eau ; des falaises, pitons rocheux et blocs énormes ont obligé le sous-marin à un certain nombre de détours.

Les fonds croissent rapidement entre 0 et 20 m, un peu moins rapidement entre 20 et 50 m (Fig. 1). Entre 50 et 100 m de profondeur, la pente est au contraire beaucoup plus douce puisque ces deux isobathes sont distantes d'environ 1,8 km.

L'itinéraire du sous-marin a permis de traverser la « plaine » entre —80 et —40 m environ, occupée par la biocénose du Détritique Côtier, puis de longer la côte à la limite de l'herbier de *Posidonia*.

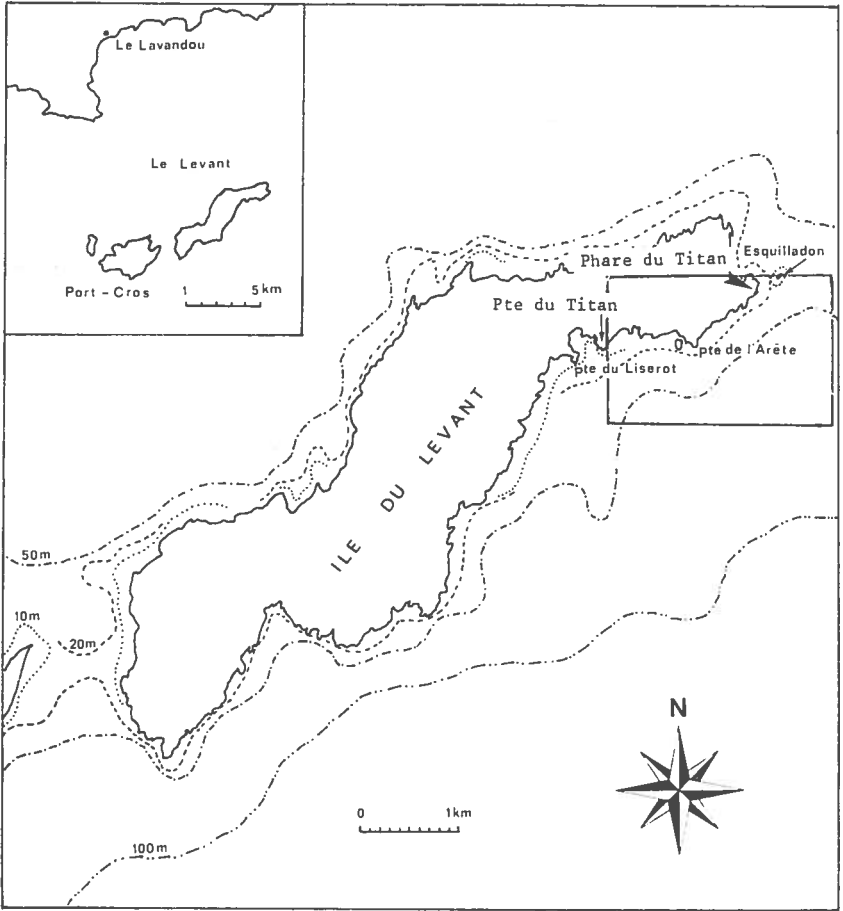


Fig. 1. — Carte de l'île du Levant. Le secteur étudié (Fig. 2) est encadré.

## 4. — OBSERVATIONS

La vision des fonds à travers le hublot du sous-marin et sur l'écran de télévision ne permet pas de reconnaître avec certitude toutes les espèces aperçues ; nous n'en citerons donc ici qu'un petit nombre.

### 4.1. — DETRITIQUE CÔTIER

Dans notre marche du Sud au Nord de —80 à —50 m, et d'Est en Ouest de —50 à —40 m, nous avons pû reconnaître quatre aspects du Détritique Côtier :

— Sables hétérogènes du large avec fins graviers et débris de coquilles, quelquefois avec une proportion importante de débris de *Pen-topora fascialis* (Pallas) et de *Myriopora truncata* (Pallas) (à 12 h 47 par exemple).

— Sables et graviers avec concrétionnement de Corallinaceae calcaires en boules mammelonnées, appelées « pralines » par PERES et PICARD (1964) et PERES (1967) (à 12 h 50 par exemple).

— Faciès à Peyssonneliaceae libres, dans lequel prédomine probablement *Peyssonnelia rosa-marina* Boudouresque et Denizot (AUGIER et BOUDOURESQUE, 1978 ; BOUDOURESQUE et DENIZOT, 1972).

— Faciès à *Vidalia volubilis* (Linnaeus) J. Agardh, souvent de faible étendue (à 14 h 30 et 16 h 32 par exemple).

Parmi les espèces observées dans le Détritique Côtier, nous mentionnerons en outre la Bryopsidophyceae *Codium bursa* (Linnaeus) C. Agardh, les Echinodermes *Echinus acutus* Lamouroux, *Sphaerechinus granularis* Lamouroux, *Spatangus purpureus* O.-F. Müller, *Astropecten sp.*, *Luidia ciliaris* (Philippi), le Crustacé *Palinurus elephas* Fabricius (parfois en grand nombre), les Mollusques *Pinna nobilis* Linné (souvent à la limite de l'herbier de *Posidonia* ; par exemple, à 14 h 40, 1 individu/m<sup>2</sup> environ) et *Charonia lampas* (Linnaeus) (= Triton) (à 17 h 17), l'Ascidie *Halocynthia papillosa* Linné, les poissons *Raja asterias* (50 cm d'envergure environ), *Serranus hepatus* (Linnaeus) (= *Paracentropistis hepatus*), *Mola mola* (Linné) et *Coris julis* (Linné) (parfois très nombreux).

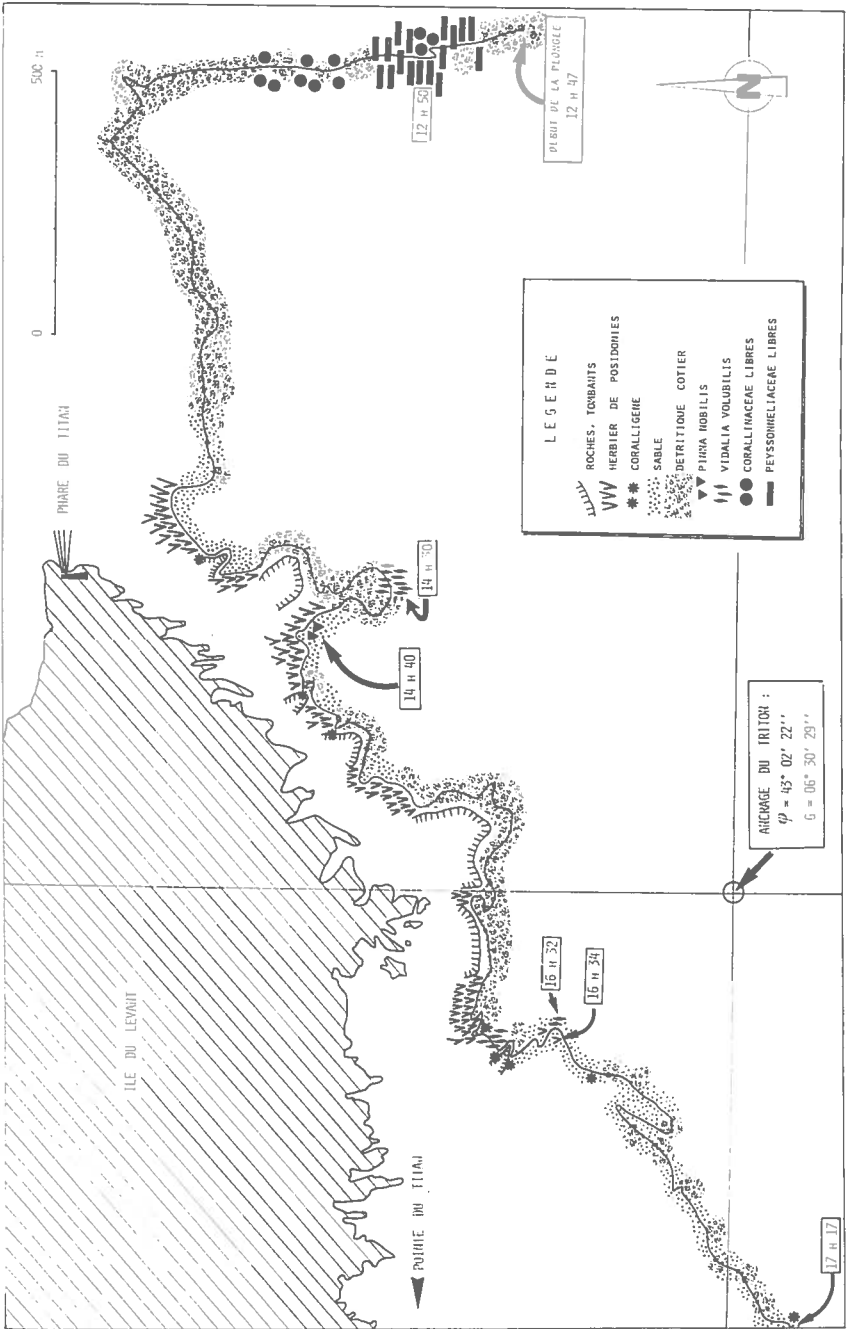
### 4.2. — HERBIER DE POSIDONIES

#### Cartographie de la limite inférieure

La méthodologie utilisée a permis de tracer, sur une carte à grande échelle, la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia*, sauf dans les secteurs rocheux que le sous-marin a dû contourner (Fig. 2).

#### Type de limite inférieure

Physionomiquement, la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia* est assez uniforme dans tout le secteur parcouru par le submersible : les rhizomes de *Posidonia oceanica* présentent une croissance horizontale ou subhorizontale, ne dirigeant vers le haut que les faisceaux de feuilles. Des rhizomes traçants peuvent ainsi parcourir plusieurs mètres



F.J. 2. — Pionnée du sous marin GRIFFON : Limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* et types de fonds traversés. Le trait plein représente

vers le bas et même terminer leur parcours selon une ligne discontinue marquée par des îlots ou touffes de *Posidonia* isolées dans le sable. L'aspect général de la limite vue du sous-marin est échancré, irrégulier, avec des indentations de sable à l'intérieur de l'herbier.

Dans cette zone limite, qui mesure 1 à 3 m de large, le recouvrement de *Posidonia* est faible (Fig. 3). Quelques mètres plus haut, l'herbier présente par contre une densité normale (Fig. 4).

GIRAUD (1977) a nommé « *limite progressive* » ce type de limite inférieure de l'herbier : un herbier « très clairsemé » (stade IV) passe à un « semi-herbier » (stade V) et se termine éventuellement par des tiges isolées de *Posidonia*. LAURENT et MEINESZ (1978) ont décrit ce même type de limite inférieure sous l'appellation de « limite de Type 1 ».

Il est intéressant de constater, dans le secteur exploré, l'absence des « limites brusques » de GIRAUD (1977) (= limites de type 2 et 3 de MEINESZ et LAURENT, 1978). De telles limites sont fréquentes dans les Alpes-Maritimes (MEINESZ et LAURENT, 1978), à Ischia (GIRAUD *et al.*, sous presse), dans le Golfe de Marseille (HARMELIN et TRUE, 1964), et ont même été observées en Corse (GIRAUD, 1977) et à Port-Cros (HARMELIN et LABOREL, 1976) ; elles traduisent dans ces régions une dynamique régressive de l'herbier.

### Profondeur maximale de *Posidonia oceanica*

L'herbier de *Posidonia* descend à —43 m dans le secteur étudié ; des îlots de *Posidonia* vivantes ont même été observés jusqu'à 48 m de profondeur (16 h 34).

Il convient de noter que ces profondeurs sont tout à fait remarquables si on les compare à celles indiquées par d'autres auteurs (Tableau I). Certes, des profondeurs plus importantes peuvent être relevées dans la littérature, mais il s'agit souvent de travaux anciens, d'observations antérieures à la plongée sous-marine, et elles doivent être considérées avec prudence.

La profondeur atteinte par *Posidonia oceanica* est souvent considérée comme un indice de la qualité et de la transparence des eaux ; si les eaux littorales sont claires, cette limite est profonde (Corse, Port-Cros, Le Levant) ; si elles sont turbides, la limite est plus élevée (Beaulieu, Eze, Golfe de Marseille). L'augmentation récente de la turbidité dans les Alpes-Maritimes et le Golfe de Marseille permet d'ailleurs d'observer une *remontée* de cette limite inférieure au cours des 20 dernières années. En fait, la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia* n'est sans doute pas rigoureusement corrélée à la transparence des eaux puisqu'à Ischia, dont les eaux sont par ailleurs très claires, l'herbier ne dépasse pas 30-35 m de profondeur (GIRAUD *et al.*, sous presse).

### Faune associée

Les poissons étaient parfois très nombreux au-dessus de l'herbier ; en particulier : *Serranus sp.*, *Oblada melanura* (Linné), *Diplodus vulgaris* (Geofr.), *Diplodus sargus* (Linné), *Puntazzo puntazzo*, *Boops salpa* (Linné), *Crenilabrus cinereus* (Bonn), *Coris julis* (Linné) (très nombreux), *Chromis chromis* (Linné) (en bancs très denses).



Fig 3 — Limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica*





## BIBLIOGRAPHIE

- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1970 a. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). V. La Baie de Port-Man et le Problème de la régression de l'herbier de Posidonies. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 30 : 145-164.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1970 b. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). VI. Le récif-barrière de Posidonies. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 30 : 221-228 + carte h. t.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1976. — Végétation marine de l'île de Port Cros. XIII. Documents pour la carte des peuplements benthiques. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros*, 2 : 9-22 + pl. h. t.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1978. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XVI. Contribution à l'étude de l'épiflore du Détritique Côtier. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros*, 4 : 101-125.
- BEN D. van der, 1969. — Les épiphytes des feuilles de *Posidonia oceanica* sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Proc. internation. Seaweed Symp.*, 6 : 79-84.
- BEN D. van der, 1971. — Les épiphytes des feuilles de *Posidonia oceanica* Delile sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belgique*, 168 : 1-101 + tabl. h. t.
- BLANC J.-J., 1974. — Phénomènes d'érosions sous-marines à la Presqu'île de Giens (Var). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 278 : 1821-1823.
- BOUDOURESQUE C.-F., DENIZOT M., 1972. — Les fonds à Peyssonniacées libres de Méditerranée. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 275 : 1235-1237.
- BOUDOURESQUE C.-F., GIRAUD G., PERRET M., 1977. — *Posidonia oceanica*. *Bibliographie*. Contrat CNEXO-Université d'Aix-Marseille II : 1-191.
- BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES, 1976. Hyères - Porquerolles. Carte géologique de la France au 1/50 000<sup>e</sup>. BRGM édit., Orléans, 34 : 46-47.
- CARPINE C., 1960. — Note préliminaire sur les communautés benthiques de la région de Monaco. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 57 (1191) : 1-4.
- CARPINE C., 1964. — Contribution à l'étude bionomique de la Méditerranée occidentale (Côte du Var et des Alpes Maritimes-Côte occidentale de la Corse). Fascicule 3. La côte de l'Estérel de la Pointe des Lions à la Pointe de l'Aiguille (région A2). *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 63 (1312) : 1-52.
- COPPEJANS E., 1972. — Résultats d'une étude systématique et écologique de la population algale des côtes rocheuses du Dramont, Saint-Raphaël (Var, France). *Biol. Jb. Dodonaea, Belg.*, 40 : 153-180.
- DECROCK E., 1914. — Phytogéographie. II. Végétation marine. *Les Bouches du Rhône, Encyclopédie départementale*, 12 : 402-439.
- FELDMANN J., 1938. — Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La Côte des Albères. *Rev. algol., Fr.*, 10 (1-4) : 1-340.
- FOUCHER M., 1975. — *Herbiers de Phanérogames marines et aménagement du littoral méditerranéen*. Mémoire de D.E.A., Institut d'Aménagement Régional, Aix-en-Provence, Univ. Aix-Marseille III : 1-68.
- GIRAUD G., 1977. — *Contribution à la description et à la phénologie quantitative des herbiers de Posidonia oceanica (L.) Del.* Thèse Doctorat spécialité Océanologie, Univ. Aix-Marseille II : i-viii + 1-150.

- GIRAUD G., BOUDOURESQUE C.-F., CINELLI F., FRESI, sous presse. — Observations sur l'herbier de *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile autour de l'île d'Ischia (Italie). *G. bot. ital.*
- HARMELIN J.-G., TRUE M.-A., 1964. — Délimitation cartographique de l'extension actuelle des herbiers de *Posidonia oceanica* (Delile) dans le Golfe de Marseille. *Rec. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr.*, 34 (50) : 157-160.
- HARMELIN J.-G., LABOREL J., 1976. — Note préliminaire sur la morphologie de l'herbier profond de Posidonies, *Posidonia oceanica* (Linné) Delile, à Port-Cros. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros, Fr.*, 2: 105-113.
- KERNEIS A., 1960. — Contribution à l'étude faunistique et écologique des herbiers de Posidonies de la région de Banyuls. *Vie Milieu, Fr.*, 11 (2) : 145-187
- LABOREL J., TAILLIEZ Ph., VACELET J., 1976. — Premières observations dans les eaux du Parc National de Port-Cros à l'aide du sous-marin « Griffon » de la Marine Nationale. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros, Fr.*, 2 : 121-129.
- MARION A.-F., 1883. — Esquisse d'une topographie zoologique du golfe de Marseille. *Ann. Mus. Hist. nat. Marseille*, 1 : 6-108.
- MEINESZ A., LAURENT R., 1978. — Cartographie et état de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* dans les Alpes Maritimes (France). Campagne Poseïdon 1976. *Bot. mar., Dtsch.*, 21 : 513-526.
- MOLINIER R., PICARD J., 1952. — Recherches sur les herbiers de phanérogames marines du littoral méditerranéen français. *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, 27 (3) : 157-234.
- PERES J.-M., 1967. — Les biocénoses benthiques dans le système phytal. *Rec Trav. Stn. mar. Endoume, Fr.*, 42 (58) : 3-113.
- PERES J.-M., PICARD J., 1964. — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr.*, 31 (47) : 1-137.
- PICARD J., 1964. — Les fonds marins menacés. *Courrier Nature, Fr.*, 12 : 4-6.
- TAILLIEZ Ph., 1975. — Résumé des campagnes en milieu marin accomplies sous la direction du Comité Scientifique en zones infra- et circalittorales dans les eaux du Parc National depuis l'origine : été 1964 jusqu'à l'automne 1974. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros, Fr.*, 1 : 53-66.

