

# LE PHYTOBENTHOS DU PORT DE PORT-CROS (VAR, MÉDITERRANÉE) COMPARAISON A SEPT ANNÉES D'INTERVALLE

Jacqueline MARCOT-COQUEUGNIOT \*

*Résumé* : Le phytobenthos du port de Port-Cros, étudié en détail en 1975 est réétudié de façon identique en 1982. On constate une très forte augmentation du nombre des espèces présentes, sans que leur répartition entre les groupes systématiques et les groupes « écologiques-sociologiques » soit modifiée.

*Abstract* : The phytobenthos of the Port-Cros harbour, checked once in 1975, is studied by identical way in 1982. The principal result consists in : conspicuous increase of the number of species per sample, without modification of their repartition between systematical and « ecological-sociological » groups

## INTRODUCTION

Le phytobenthos des milieux pollués reste assez mal connu en Méditerranée (BELLAN-SANTINI, 1969 ; BELSHER et BOUDOURESQUE 1976 ; CINELLI *et al.*, 1977 ; BELSHER, 1977, 1979 ; CALVO et SORTINO 1979 ; MARCOT-COQUEUGNIOT *et al.*, 1983). En outre, le suivi, pendant une dizaine d'années environ, du phytobenthos d'un port de moyenne importance, Port-Vendres (Pyrénées-Orientales), fait apparaître des fluctuations pluriannuelles (qualitatives et quantitatives) du peuplement algal dont l'amplitude est assez spectaculaire, mais dont l'origine n'apparaît pas clairement (MARCOT-COQUEUGNIOT *et al.*, 1984) ; ces résultats nous conduisent à une grande prudence dans l'interprétation d'études phytosociologiques ponctuelles dans le temps, ou tout au moins ne portant que sur une seule année.

C'est la raison pour laquelle nous avons repris (en 1982) l'étude du phytobenthos du port de Port-Cros (Var), selon un protocole rigoureusement identique à celui utilisé en 1975 (saisons, stations, méthodes) (BOUDOURESQUE *et al.*, 1977). Entre ces deux dates, la fréquentation de la baie par les plaisanciers (MORETEAU, 1981), ainsi que le volume des eaux qui y sont rejetées, sont restés du même ordre de grandeur. Les dosages de polluants dans la baie de Port-Cros (métaux lourds organochlorés), effectués parallèlement (VICENTE et CHABERT, 1981 a

---

\* Laboratoire d'Ecologie du Benthos et de Biologie Végétale Marine, Faculté des Sciences de Luminy, 13288 Marseille cedex 9, France.

1981 *b*; CHABERT *et al.*, 1983, 1984; AUGIER *et al.*, 1984) permettent de vérifier la relative stabilité du niveau général de la pollution de la baie, à l'exclusion peut-être du lagon situé dans le fond de la baie, en arrière du récif-barrière de *Posidonia oceanica*.

## MATERIEL ET METHODES

Quatorze relevés ont été effectués : 7 en avril 1982 (R.437 à R.443) et 7 en octobre 1982 (R.444 à R.450); ils ont été obtenus par grattage intégral (au marteau et au burin) d'une surface de 400 cm<sup>2</sup>.

Deux de ces relevés (R.438 et R.448 dans l'herbier à *Zostera noltii* Hornemann) ont été analysés d'un point de vue semi-quantitatif, l'abondance de chaque espèce n'étant notée qu'approximativement (RR = très rare; R = rare; AC = assez commun; C = commun; CC = très commun). Les autres relevés ont été analysés d'un point de vue quantitatif : le recouvrement Ri (% de la surface de substrat couvert, en projection verticale, par l'espèce *i* considérée) est noté pour chaque espèce. Pour ces derniers relevés, il a été possible de calculer un certain nombre de paramètres classiques (BOUDOURESQUE, 1971 a; BOUDOURESQUE et CINELLI, 1971) :

- T = Nombre total d'espèces du relevé.
- Q = Effectif, en espèces, d'un sous-ensemble dans un relevé.
- DQ% = Dominance qualitative d'un sous-ensemble dans un relevé :  
DQ% = 100.Q/T.
- Rt = Recouvrement total, somme des Recouvrements Ri de toutes les espèces du relevé.
- DR% = Dominance en fonction du recouvrement d'un sous-ensemble d'espèces dans un relevé : DR% = 100.Ri/Rt.
- H' = Indice de diversité de SHANNON (SHANNON, 1948; TRAVERS, 1971).
- J = Equitabilité (H'/H'max).
- cG = Coefficient de reproduction (BOUDOURESQUE, 1971 a).
- dG = Densité de reproduction : dG = cG/Rt (BOUDOURESQUE, 1971 a).
- $\psi$  = Tension d'un sous-ensemble d'espèces dans un relevé : DR%/DQ%; on parle de « sous-tension » en dessous de 1 et de « sur-tension » au-dessus.

Les caractéristiques des relevés sont indiquées dans le Tabl. I; la profondeur est mesurée par rapport au zéro biologique, limite entre les étages médio-littoral et infralittoral (PERES et PICARD, 1964). Nous n'avons considéré, outre les Phanérogames marines, que les algues pluricellulaires et les classes suivantes : Bangiophyceae, Florideophyceae, Phaeophyceae, Chrysophyceae, Chlorophyceae et Bryopsidophyceae; les stades d'espèces à cycle hétéromorphe ont été traités comme des taxons distincts; pour simplifier, dans le cadre de l'exposé, le terme de « taxon » comprendra en fait les espèces, les variétés et les stades. Pour les autorités des espèces, nous renvoyons à l'inventaire de Port-Cros (PERRET-BOUDOURESQUE et BOUDOURESQUE, 1985). Les relevés de 1982 ont été faits aux mêmes emplacements qu'en 1975 (Fig. 1 et Tabl. I) et aux mêmes saisons (printemps et automne). Pour la comparaison des relevés, nous avons utilisé le coefficient de similarité de SORENSEN (1948), qui tient compte des co-présences (S1), et le coefficient de similarité de STEINHAUS (*in* LEGENDRE et LEGENDRE, 1979), qui tient compte des recouvrements (S2); MOTYKA *et al.* (1950) font remarquer que ce coefficient est généralement attribué à tort à CZEKANOWSKI (*in* GOODALL, 1978).

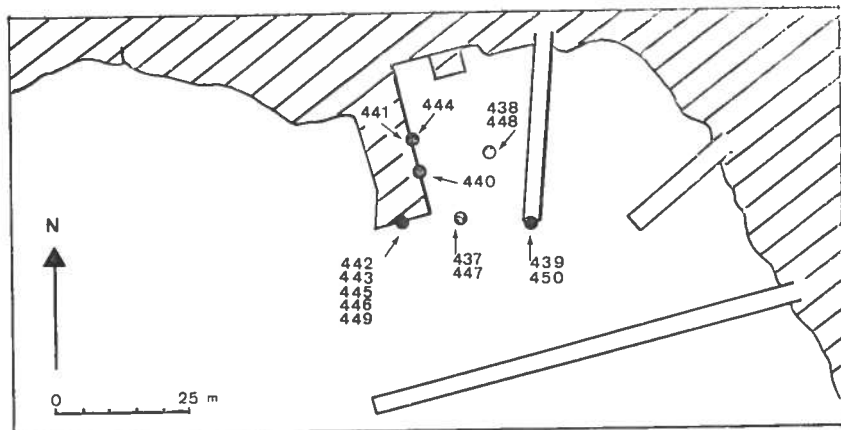


Figure 1. — Emplacement des relevés de l'année 1982 dans le port de Port-Cros

Tableau I. — Relevés effectués en 1982 : profondeur en cm (moyenne entre les profondeurs supérieures et inférieures, lorsque la pente n'est pas horizontale), pente (en degrés; 0° = horizontal, 90° = vertical), expositor et substrat (R = roche calcaire; C = ciment; M = poutre métallique; P = herbier à *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile; Z = prairie à *Zostera noltii*). Correspondance entre les relevés du printemps et de l'automne et entre les relevés de 1982 et de 1975.

Numéro des relevés de 1982	Printemps Automne	R-437	R-438	R-439	R-440	R-441	R-442	R-443	—
		R-447	R-448	R-450	—	R-444	R-446	R-445	R-449
Profondeur		120	120	10	10	10	20	15	100
Pente		0	0	90	90	90	90	0	90
Exposition		—	—	N	E	E	S	S	S
Substrat		P	Z	C	R	R	M	M	R

Numéro des relevés de 1975	Printemps Automne	—	R-409	—	R-403	R-404	R-407	R-406	—
		R-421	R-422	R-420	—	R-417	R-423	R-418	R-419

Les relevés ont été analysés au laboratoire, à l'aide de la loupe binoculaire et du microscope, la petite taille et la grande variété des algues rencontrées excluant toute détermination sur le terrain.

Pour le classement des espèces dans les groupes et super-groupes « écologiques-sociologiques » (Tabl. VII), et les abréviations qui les désignent, nous avons suivi BOUDOURESQUE (1984) à l'exception de quelques espèces :

- dans le groupe PhIC :  
*Acinetospora vidovichii*  
*Acrochaetium chylocladiae*  
*A. molinieri*  
*Chylocladia verticillata*  
*Rhodothamniella codii*
- dans le groupe PhIP :  
*Cutleria adspersa*
- dans le groupe ETN :  
*Enteromorpha aragoensis*  
*E. jugoslavica*
- dans le groupe SC :  
*Ceramium fastigiatum*
- dans le groupe ISR :  
*Peyssonnelia armorica*  
*P. dubyi*

Les espèces qui n'ont été rangées dans aucun groupe, en particulier les espèces incomplètement déterminées, ont été regroupées sous le nom de SSP (sans signification précisée).

## RESULTATS ET DISCUSSION

Au total, 184 taxons ont été récoltés en 1982 (Tabl. II) :

- 2 Phanérogames marines
- 11 Bangiophyceae
- 85 Florideophyceae
- 37 Phaeophyceae
  - 1 Chrysophyceae
- 20 Chlorophyceae
- 28 Bryopsidophyceae

Vingt et un d'entre eux sont nouveaux pour l'inventaire de Port-Cros :  
Bangiophyceae :

- Bangia atropurpurea* (Roth) C. Agardh
- Erythropeltis discigera* (Berthold) Schmitz
- Erythrotrichia obscura* Berthold

Florideophyceae :

- Acrochaetium chylocladiae* (Batters) Batters 1902
- A. leptonema* (Rosenvinge) Boergesen
- Fosliella limitata* (Foslie) Ganesan

Phaeophyceae :

- Ectocarpus confervoides* var. *confervoides* (Roth) Kjellman
- E. confervoides* var. *pygmaeus* (Areschoug) Kjellman
- « *Luminya huvei* » stadium Boudouresque
- Myriotrichia clavaeformis* Harvey
- Punctaria latifolia* Gréville

Chlorophyceae :

- Blidingia marginata* (J. Agardh) Dangeard
- B. minima* (Nägeli ex Kützing) Kylin
- Enteromorpha aragoensis* Bliding
- E. flexuosa* (Wulfen ex Roth) J. Agardh
- E. intestinalis* (Linnaeus) Link
- E. jugoslavica* Bliding
- E. ralfsii* Harvey
- E. torta* (Mertens) Reinhold
- Ulothrix pseudoflacca* Wille

Bryopsidophyceae :

- Cladophora albida* (Hudson) Kützing

En 1975 nous n'avions récolté que 124 taxons, pour un nombre presque identique de relevés. Le nombre d'espèces par relevé (T) a presque doublé (Tabl. III) : 60 en moyenne en 1982, contre seulement 33 en 1975 (changement très significatif : test de McNEMAR *in* SIEGEL, 1956). Cette augmentation du nombre des espèces explique en partie

la faible similarité qualitative S1 (SØRENSEN) entre les paires de relevés correspondants de 1975 et 1982 (de 0.22 à 0.53 ; en moyenne 0.41 : Tabl. III).

La répartition des espèces entre les grands groupes systématique est pratiquement identique en 1975 et en 1982 (Tabl. III), aussi bien globalement que pour chaque paire de relevés : les Florideophyceae restent largement dominantes.

Le recouvrement total Rt est en moyenne de 183 % en 1975 contre 260 % en 1982. La dominance en fonction du recouvrement (DR % des grands groupes systématiques a assez peu varié entre 1975 et 1982 ; toutefois elle a augmenté chez les Bryopsidophyceae et baissé chez les Phaeophyceae (Tabl. IV). La similarité quantitative S2 (STEIN HAUS) entre les relevés correspondants (Tabl. IV) est relativement faible : 0.08 à 0.34 (moyenne 0.20).

La tension des Phaeophyceae a systématiquement diminué (tout en restant généralement en sur-tension), tandis que celle des Bryopsidophyceae a augmenté, se trouvant presque partout en sur-tension (Tabl. V). Les Chlorophyceae et les Bangiophyceae sont en très forte sous-tension en 1975 comme en 1982.

La densité de reproduction (dG) moyenne passe de 1.18 en 1975 à 2.30 en 1982 (Tabl. VI). L'indice de diversité de SHANNON (H') et l'équitabilité (J) ne présentent pas de variations orientées de 1975 à 1982 (Tabl. VI). L'équitabilité n'est pas très élevée, ce qui pourrait peut-être signifier que, parmi les nombreuses espèces présentes dans le port de Port-Cros, beaucoup ne sont pas en équilibre, c'est-à-dire installées d'une manière stable, chacune avec sa niche écologique, mais qu'elles sont encore en compétition entre elles pour l'occupation de ces niches. Toutefois ces valeurs sont comparables à celles des autres peuplements méditerranéens dans leur ensemble (Tabl. X), mais elles sont légèrement inférieures à certaines des valeurs trouvées à Ponteau (Bouches-du-Rhône) par VERLAQUE (1977) et VERLAQUE et GIRAUD (1979) et dans le golfe de Galéria (Corse) par VERLAQUE (1987).

La répartition des espèces dans les groupes et super-groupes « écologiques-sociologiques » (BOUDOURESQUE, 1985) est sensiblement la même en 1975 et en 1982, que l'on considère les relevés de printemps, ceux de l'automne, ou la totalité des relevés de l'année ; ceci reste presque toujours vrai si l'on compare les couples de relevés correspondants de 1975 et 1982 pris deux à deux (Tabl. VII et VIII).

Le nombre des espèces par relevé étant presque doublé en 1982 par rapport à 1975, on a l'impression d'une dilatation homothétique de la population : en ce qui concerne la répartition des espèces entre les groupes « écologiques-sociologiques » mais aussi (voir plus haut) entre les groupes systématiques considérés. On vérifie que le pourcentage des algues incomplètement déterminées ou (et) qui ne sont pas encore placées dans un groupe écologique particulier (SSP = sans signification précisée) est du même ordre de grandeur en 1975 et en 1982, ce qui aurait pu biaiser les résultats si cela n'avait pas été le cas.

## CONCLUSIONS

Entre 1975 et 1982, on assiste à un enrichissement (nombre d'espèces et recouvrement total) des phytocénoses du port de Port-Cros, sans modification des principaux paramètres phytosociologiques (dominance qualitative et quantitative des groupes systématiques, des groupes « écologiques-sociologiques », Diversité et Equitabilité). En particulier, le super-groupe des espèces de pollution est relativement stable. L'analyse parallèle, par différentes équipes de chercheurs, des polluants de l'eau du port, traduit une relative stabilité, et ne fournit donc pas d'explication à cette augmentation spectaculaire du nombre des espèces. Néanmoins, il convient de remarquer qu'un petit nombre seulement de polluants a été suivi (mercure, organochlorés) de telle sorte qu'on ne peut exclure l'hypothèse selon laquelle la qualité des eaux de la baie de Port-Cros se serait améliorée entre 1975 et 1982 : le nombre moyen d'espèces par relevé est devenu très supérieur (Tabl. IX) aux valeurs qu'il atteint dans des biotopes analogues mais situés à l'écart des sources de pollution (AUGIER et BOUDOURESQUE, 1986 ; BOUDOURESQUE, 1971 b). On peut se poser la question de savoir si, dans les stations étudiées par les auteurs, le nombre des espèces a aussi augmenté.

Ici, les modifications pluriannuelles des peuplements du port présentent des caractères bien différents de celles du port de Port-Vendres (MARCOT-COQUEUGNIOT *et al.*, 1984) : à Port-Vendres en effet, le nombre d'espèces présentes est resté du même ordre, par contre la tension des groupes systématiques est complètement modifiée, la diversité et l'équitabilité ont baissé régulièrement et la physionomie du peuplement a complètement changé. A Port-Cros comme à Port-Vendres, nous constatons, sans pouvoir les expliquer, les modifications des peuplements. L'évolution des peuplements phytobenthiques algaux sur de longues périodes, pour des stations repérées avec précision et des méthodes de travail identiques, a été peu étudiée. La plupart du temps, seules les algues de grande taille ont fait l'objet d'un suivi pluriannuel : WALKER et RICHARDSON (1955, 1956, 1957 a et b) étudient l'abondance des Laminariaceae du nord des Iles Britanniques ; le long des côtes atlantiques de France et de la Péninsule Ibérique, les fluctuations de l'abondance ou des limites d'aire de certaines grandes algues ont été étudiées (ARDRE, 1971 ; FISHER-PIETTE, 1957 et 1963 ; FISHER et GINSBURG-ARDRE, 1963 ; FISHER-PIETTE et DUPERIER, 1963) ; PAYRI et NAIM (1982) étudient les variations des macroalgues du récif corallien de Tiahura (Polynésie) de 1971 à 1980 ; GUNNIL (1980) étudie *Codium fragile* en Californie ; KANGAS *et al.* (1982) évaluent les variations quantitatives de *Fucus vesiculosus* sur les côtes du sud de la Finlande. Parfois la totalité du peuplement est étudiée : BOALCH *et al.* (1974) au sud de l'Angleterre, WILKINSON et TITTLE (1979) en Ecosse, MARCOT-COQUEUGNIOT *et al.* à Port-Vendres en France. Dans certains cas, on peut évoquer l'influence sur le peuplement d'une activité humaine : fermeture d'une baie (MUNDA, 1967), travaux entraînant une turbidité accrue (CELAN *et al.*, 1969), eutrophisation (KANGAS *et al.*, 1982). Quand il n'y a pas une action précise de l'homme à incriminer, l'origine des fluctuations pluriannuelles n'apparaît pas clairement : cycles solaires

et insolation (ARDRE, 1971 ; WALKER et RICHARDSON, 1957 a), modifications climatiques (FISHER-PIETTE, 1957 ; FISHER-PIETTE et DUPE-RIER, 1963).

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le Professeur Ch. F. BOUDOURESQUE pour son aide tout au long de ce travail, ainsi que I. THELIN et B. EYSSAT, pour leur aide sur le terrain.

## BIBLIOGRAPHIE

- ARDRE F., 1971. — Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. II : Ecologie et chorologie. *Bull. Cent. Etud. Rech. sci. Biarritz, Fr.*, 8 (3) : 359-574.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.F., 1968. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc national). II : Les peuplements sciaphiles superficiels. *Bull. Mus. Hist. nat. Mars., Fr.*, 28 : 149-168.
- AUGIER H., GILLES G., LEAL NASCIMENTO M., RAMONDA G., 1984. — Recherches sur la pollution mercurielle en rade d'Hyères et dans l'archipel des Stoehades (Méditerranée, France). 7. Evolution de la contamination de la flore et de la faune marines benthiques de la baie de Port-Cros de 1976 à 1981. *Trav. sci. Parc natl. Port-Cros, Fr.*, 10 : 37-50.
- BELLAN-SANTINI D., 1969. — Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux (étude qualitative et quantitative de la frange supérieure). *Recl. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr.* : 47 (3) : 1-294.
- BELSHER T., 1977. — *Analyse des répercussions de pollutions urbaines sur le macrophytobenthos de Méditerranée (Marseille, Port-Vendres, Port-Cros)*. Thèse Doct. 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille 2 : 1-287.
- BELSHER T., 1979. — Analyse des répercussions du rejet en mer du grand collecteur de Marseille sur la fraction algale des peuplements photophiles de l'infralittoral supérieur. *Thétys, Fr.*, 9 (1) : 1-16.
- BELSHER T., BOUDOURESQUE C.F., 1976. — L'impact de la pollution sur la fraction algale des peuplements benthiques de Méditerranée. *Atti tavola rotonda internazionale « La biologia marina per la difesa e per la prodotti vità del mare »* : 215-260.
- BOALCH G.T., HOLME N.A., JEPHSON N.A., SIDWELL J.M.C., 1974. — A survey of Colman's intertidal traverses at Wembury, south Devon. *J. mar. biol. Ass., U.K.*, 54 : 551-553.
- BOUDOURESQUE C.F., 1969. — Etude qualitative et quantitative d'un peuplement algal à *Cystoseira mediterranea* dans la région de Banyuls-sur-Mer *Vie et milieu, Fr.*, 20 (2 B) : 437-452.
- BOUDOURESQUE C.F., 1971 a. — Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys, Fr.*, 3 (1) : 79-104.
- BOUDOURESQUE C.F., 1971 b. — Contribution à l'étude phytosociologique des peuplements algaux des côtes varoises. *Vegetatio, Netherl.*, 22 (1-3) : 83-184.
- BOUDOURESQUE C.F., 1973. — Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale). Les peuplements sciaphiles de mode rela

- tivement calme sur substrats durs. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille, Fr.*, 23 : 147-225.
- BOUDOURESQUE C.F., 1984. — Groupes écologiques d'algues marines et phytocénoses benthiques en Méditerranée nord-occidentale : une revue. *G. bot. ital.*, 118 (suppl. 2) : 7-42.
- BOUDOURESQUE C.F., BELSHER T., MARCOT-COQUEUGNIOT J., 1977. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc national). XVII : phytobenthos du port de Port-Cros. *Trav. sci. Parc natl. Port-Cros, Fr.*, 3 : 89-120.
- BOUDOURESQUE C.F., CINELLI F., 1971. — Le peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu de l'île d'Ischia (golfe de Naples, Italie). *Pubbl. Staz. zool. Napoli, ital.*, 39 : 1-43.
- CALVO S., SORTINO M., 1979. — Tipologia e distribuzione primaverile della vegetazione sommersa del porto di Pantelleria (canale di Sicilia). *Inform. bot. ital.*, 11 (2) : 189-195.
- CELAN M., BAVARU A., ELEFTERIU R., 1969. — Sur la végétation algale à Agigea pendant le mois d'octobre 1968. *Universitatea « Alexandru Ioan Cuza » Iasi, Rom.*, : 59-65.
- CHABERT D., VICENTE N., HUANG W., 1983. — La pollution par les métaux lourds dans les rades du Parc national de Port-Cros. *Trav. sci. Parc natl. Port-Cros, Fr.* 9 : 17-34.
- CHABERT D., VICENTE N., HUANG W., 1984. — Pollution par les composés organochlorés dans les rades du Parc national marin de Port-Cros. II. Contrôle pluriannuel. *Trav. sci. Parc natl. Port-Cros, Fr.*, 10 : 51-67.
- CINELLI F., FRESI E., IDATO E., MAZZELLA L., 1977. — L'aire minima du phytobenthos dans un peuplement à *Cystoseira mediterranea* de l'île d'Ischia (golfe de Naples). *Rapport P. V. Réunions Commiss. int. Explor. sc. Médit.*, Monaco, 24 (4) : 113-115.
- COPPEJANS E., 1977. — Bijdrage tot de studie van de wierpopulaties (Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae) van het fotofiel infralittoral in het noordwestelijk mediterraan bekken. Proefschrift Doctor in de Wetenschappen, Rijksuniversiteit Gent, Belgique, 635 p.
- FISHER-PIETTE E., 1957. — *Pelvetia canaliculata*, examinée de proche en proche de la Manche au Portugal. *Colloques internationaux du C.N.R.S.*, Ecologie des Algues marines, Dinard, Fr. : 65-73.
- FISHER-PIETTE E., 1963. — Les progrès de *Fucus spiralis* combleront-ils la curieuse lacune de l'Algarve ? *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 60 (1264), 15 p.
- FISHER-PIETTE E., DUPERIER R., 1963. — Situation des Fucacées de la côte basque en 1961 et 1962. *Bull. Cent. Etud. Rech. sci., Biarritz, Fr.*, 4 (4) : 407-416.
- FISHER-PIETTE E., GINSBURG-ARDRE F., 1963. — Le difficile repeuplement en *Himanthalia* de la côte de Santander. *Revue algologique, Fr.*, 4 : 324-329.
- GERBAL M., BEN MAIZ N., BOUDOURESQUE C.F., 1985. — Les peuplements à *Sargassum muticum* de l'étang de Thau : données préliminaires sur la flore algale. *Actes 110<sup>e</sup> Congrès natl. Soc. savantes, Montpellier, sect. sci., fasc. II* : 241-254.
- GOODALL D. W., 1978. — 5. Sample similarity and species correlation. « *Ordination of plant communities* ». R. Whittaker Ed., Junk Publishers, The Hague, The Netherlands : 99-149.
- GUNNILL F.C., 1980. — Recruitment and Standing Stocks in Populations of one Green Alga and five Brown Algae in the Intertidal Zone near La Jolla, California, during 1973-1977. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, Dtl., 3 : 231-243.



- KANGAS P., AUTIO H., HALLFORS G., LUTHER H., NIEMI A., SALEMAA H., 1982. — A general model of the decline of *Fucus vesiculosus* at Tvärminne, south coast of Finland, in 1977-1981. *Acta Bot. Fennica*, Finl., 118 : 1-27.
- LEGENDRE L., LEGENDRE P., 1979. — *Ecologie numérique. Tome 2 : la structure des données écologiques*, 1-254. Masson Ed. et Les Presses de l'Université du Québec.
- MARCOT-COQUEUGNIOT J., BOUDOURESQUE C.F., KNOEPFFLER-PEGUY M., 1983. — Le Phytobenthos de la frange infralittorale dans le port de Port-Vendres (Pyrénées-Orientales, France) : Première partie. *Vie et Milieu*, Fr., 33 (3-4) : 161-169.
- MARCOT-COQUEUGNIOT J., BOUDOURESQUE C.F., BELSHER T., 1984. — Le phytobenthos de la frange infralittorale dans le port de Port-Vendres (Pyrénées-Orientales, France) : deuxième partie. *Vie et Milieu*, Fr., 34 (2/3) : 127-131.
- MORETEAU J.C., 1981. — La navigation de plaisance dans le Parc national de Port-Cros. *Trav. sci. Parc natl. Port-Cros*, Fr., 7 : 11-24.
- MOTYKA J., DOBRZANSKI B., ZAWADZKI S., 1950. — Wstępne badania nad lakami południowo wschodniej Lubelszczyzny (Preliminary studies on meadows in the south-east of the province Lublin). *Ann. Univ. Mariae Curie - Skłodowska*, Pol., Sect. E : Agricultura 5 : 367-447.
- MUNDA I., 1967. — Changes in the Algal Vegetation of a part of the Deltaic Area in the Southern Netherlands (Veerse Meer) after its closure. *Botanica marina*, Dtl., 10 (1, 2) : 141-157.
- PANAYOTIDIS P., 1980. — Contribution à l'étude qualitative et quantitative de l'association *Posidonetum oceanicae* Funk, 1927. Thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille II, 213 p.
- PAYRI C. E., NAIM O., 1982. — Variations entre 1971 et 1980 de la biomasse et de la composition des populations de macroalgues sur le récif corallien de Tiahura (île de Moorea, Polynésie française). *Cryptogamie : Algologie*, Fr., 3 (3) : 229-240.
- PERES J.M., PICARD J., 1964. — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stn. mar. Endoume*, Fr., 31 (47) : 4-137.
- PERRET-BOUDOURESQUE M., BOUDOURESQUE C.F., 1985. — *Inventaire des algues marines benthiques des îles de Port-Cros et de Bagaud (Var, France)*. Contrat Parc natl. Port-Cros/Univ. Aix-Marseille 2, 1-99.
- SHANNON C.E., 1948. — A mathematical theory of communications. *Bell System technical Journal*, U.S.A., 27 : 379-423, 623-656.
- SiEGEL S., 1956. — Nonparametric statistics for the behavioral sciences. *Mc Graw-Hill Book comp., inc., New York*, 1-312.
- SORENSEN T., 1948. — A method of establishing groups of equal amplitude in sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on danish commons. *Biol. Skr.*, Danm., 5 (4) : 1-34.
- TRAVERS M., 1971. — Diversité du microplancton du golfe de Marseille en 1964. *Marine Biology*, Deu., 8 (4) : 308-343.
- VERLAQUE M., 1977. — Etude du peuplement phytobenthique au voisinage de la centrale thermique de Martigues-Ponteau (Golfe de Fos, France, Méditerranée). Thèse Doctorat 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille II, 172 p.
- VERLAQUE M., 1987. — Contribution à l'étude du phytobenthos d'un écosystème photophile thermophile marin en Méditerranée occidentale. Thèse Doctorat d'Etat Sciences, Univ. Aix-Marseille II (en préparation).

- VERLAQUE M., GIRAUD G., 1979. — Etude de l'impact du rejet thermique de Martigues-Ponteau sur le macrophytobenthos (phase II). Rapp. Contrat E.D.F.-U.E.R. des Sciences de la Mer, n° 2130, impr. offset Luminy : 140 p.
- VICENTE N., CHABERT D., 1981 a. — La pollution par les métaux lourds dans les rades du Parc national de Port-Cros. I. Etude préliminaire. *Trav. sci. Parc natl. Port-Cros*, Fr., 7 : 25-34.
- VICENTE N., CHABERT D., 1981 b. — Pollution par les composés organochlorés dans les rades du Parc national marin de Port-Cros. I. Etude préliminaire. *Trav. sci. Parc natl. Port-Cros*, Fr., 7 : 35-44.
- WALKER F.T., RICHARDSON W.D., 1955. — An ecological investigation of *Laminaria cloustoni* Edm. (*L. hyperborea* Fosl.) around Scotland. *J. Ecol.*, Engl., 43 (1) : 26-38.
- WALKER F.T., RICHARDSON W.D., 1956. — The Laminariaceae off North Shapinsay, Orkney Islands; changes from 1947 to 1955. *Sears Foundation : J. Mar. Res.*, Engl., 15 (2) : 123-133.
- WALKER F.T., RICHARDSON W.D., 1957 a. — Perennial changes of *Laminaria cloustoni* Edm. on the coasts of Scotland. *J. Conseil Internatl. pour l'exploration de la Mer*, Danm., 22 (3) : 298-308.
- WALKER F.T., RICHARDSON W.D., 1957 b. — Survey of the Laminariaceae off the Island of Arran : changes from 1952 to 1955. *J. Ecol.*, Engl., 45 : 225-232.
- WILKINSON M., TITTLE I., 1979. — The Marine Algae of Elie, Scotland : a re-assessment. *Botanica Marina*, Dtl., 22 : 249-256.

Tableau II. — Relevés phytosociologiques effectués en 1982 : printemps (R.437 à R.443) et automne (R.444 à R.450) : recouvrement des taxons. G.E. = « groupe écologique-sociologique ». Les taxons dont le G.E. n'est pas précisé appartiennent au groupe S.S.P.

Espèces/ N° des Relevés	G.E.	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
<b>BANGIOPHYCEAE</b>															
<i>Bangia atropurpurea</i>	RMS	.	.	0.10	0.05	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05	0.50	0.05	.	0.05	0.05
<i>Chroodactylon ornatum</i>		.	.	0.05	.	0.05	0.05	0.05	.	0.05	0.05	0.05	.	.	0.05
<i>Erythrocladia subintegra</i>		.	.	0.05	.	0.05	0.05	0.05	.	0.05	0.05	0.05	.	.	0.05
<i>Erythropletis discigera</i>	ETN	0.05	AC	0.05	0.05	0.10	.	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	R	0.05	0.05
<i>Erythrotrichia carnea</i>	EN	.	.	.	.	.	.	0.05	0.05	.	.	.	.	.	.
<i>E. obscura</i>		.	.	0.05	.	0.05	.	0.05	0.05	.	.	.	.	.	.
<i>E. pseudodiscigera</i>	ETN	0.05	R	0.05	0.05	0.05	.	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	RR	0.05	0.05
<i>E. rosea</i>	ETN	0.05	R	0.05	0.10	0.10	.	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	RR	0.05	0.05
<i>E. simplex</i>	ETN	0.05	R	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	0.05	RR	0.05	0.05
<i>Stylonema alsidii</i>	ISR	.	R	0.05	0.05	0.20	.	0.10	0.30	0.10	0.10	0.05	.	0.10	.
<i>S. cornu-cervi</i>	ISR	.	R	0.05	0.05	0.20	.	0.10	0.30	0.10	0.10	0.05	.	0.10	.
<b>FLORIDEOPHYCEAE</b>															
<i>Acrochaetium chylocladiae</i>	PHIC	0.05	AC	0.05	0.10	0.10	0.05	0.20	0.05	0.20	0.10	0.10	.	0.20	0.10
<i>A. daviesii</i>	ISR	0.10	RR	0.05	.	.	.	.	.	.	.	.	RR	.	.
<i>A. leptonema ?</i>	SSBf	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. mediterraneum</i>	RM	.	.	.	.	.	0.05	0.05	.	0.05	0.05	0.05	.	0.05	.
<i>A. molinieri</i>	PHIC	0.05	.	.	.	.	.	0.05	.	0.05	0.05	0.05	.	.	.
<i>Acrochaetium</i> sp. 1		.	.	.	.	0.05	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acrochaetium</i> sp. 2		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acrochaetium</i> sp. 3		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amphiroa rigida</i>	PHI	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	0.05	.	.	0.40	.
<i>Antichammon cruciatum</i>	ISR	0.05	RR	0.20	.	.	0.10	0.10	0.10	1.00	0.20	0.10	R	0.50	0.20
<i>Antichammon cruciatum</i>	SIC	.	.	0.05	0.05	0.50	0.30	0.10	5.00	1.00	0.10	0.10	.	0.50	15.00
<i>A. heterocladium</i>	CCT	0.05	RR	0.05	0.05	.	0.10	0.05	.	0.10	0.10	.	.	.	.
<i>A. tenuissimum</i>	SIC	.	.	0.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.10
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	SC	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Botryocladia boergeseni</i>	SC	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	.	.	.	0.20	.
<i>Calothamnia indéterminées</i>	SC	.	.	0.05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calosiphonia vermicularis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	.	.
<i>Ceramiales indéterminées</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	0.20	0.10	.	0.10	.
<i>Ceramium cilifatum</i>	FM	0.05	RR	0.05	1.00	0.10	0.10	0.10	.	0.05	0.20	0.10	.	0.10	.
<i>C. diaphanum</i> var. <i>diaphanum</i>	ISR	0.50	AC	0.05	.	.	0.05	0.10	.	0.05	0.05	0.10	R	0.10	.
<i>C. diaphanum</i> var. <i>zostericola ?</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. echnonotum</i>	SSBf	.	RR	0.05	.	.	0.10	0.10	.	0.30	0.30	0.10	RR	0.10	.
<i>C. fastigiatum</i>	SC	0.05	RR	0.05	0.50	0.20	0.20	0.10	1.00	0.50	0.20	0.05	RR	0.10	.
<i>C. gracillimum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. var. byssoideum</i>	ISR	.	.	.	.	.	.	0.05	3.00	1.00	0.10	0.05	.	0.10	.
<i>C. rubrum</i>	PHIB	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	0.05	.	.	.
<i>C. taylori</i>		.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	1.00	.	.	.
<i>C. tenuissimum</i>	PHIC	0.20	C	.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	0.05	.
<i>Chondria tenuissima</i>	PHIC	0.05	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	0.10	.
<i>Chylocladia verticillata</i>	PHIC	0.05	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	0.10	.
<i>Compsothamnion thuyoides</i>	HSPf	.	.	.	.	.	0.05	0.05	.	0.05	0.05	0.05	.	0.05	.

Spèces/ N° des Kelevés	G.E.	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
<i>D. ocellata</i>	SIC	0.10	.	0.10	0.10	4.00	0.50	0.10	3.00	0.50	1.00	.	.	1.00	0.10
<i>D. rufidula</i>	ISR	0.05	R	10.00	0.10	0.05	7.00	15.00	0.30	0.10	0.10	5.00	CC	0.05	0.50
"Falkenbergia rufolanosa" stadium		5.00	RR	.	0.30	.	0.50	.	.	.	.	3.00	.	0.30	0.05
<i>F. limitata</i>		5.00	.	.	0.30	0.30	.	.	0.10	0.10	0.10	.	.	0.30	0.05
<i>F. minutula</i>		5.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>F. zonalis</i>		.	.	0.20	.	.	0.20	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fosliella</i> sp.	EM	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gastroclonium clavatum</i>	FM	.	.	.	7.00	7.00	.	.	1.00	0.30	0.05	.	.	.	.
<i>Gelidium crinale</i>	SSB	.	.	.	1.00	.	.	0.05	1.00	0.30	0.05	.	.	.	.
<i>G. melanoideum</i>	SSB	.	.	.	60.00	30.00	0.10	15.00	10.00	2.00	2.00	.	.	1.00	.
<i>Gigartina acicularis</i>	PHIP	.	.	.	.	.	0.10	0.05	15.00	0.05	0.05	.	.	0.20	0.05
<i>Griffithsia furcellata</i>	HSPP	.	.	.	.	.	0.05	0.05	5.00	0.50	0.50	.	.	0.20	.
<i>G. schousboei</i>	SCIT	.	.	.	.	.	0.05	.	1.00	1.00	0.50	.	.	0.20	.
<i>Griffithsia</i> sp.		.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	0.05	.	.	.
<i>Gymnothamion elegans</i>	SSB	.	.	.	.	.	.	0.05	.	0.05	.	.	.	.	.
<i>Herposiphonia secunda</i> fa. secunda	PHIC	0.05	.	.	0.20	.	0.05	0.05	10.00	0.10	0.10	5.00	R	0.50	0.05
<i>H. secunda</i> fa. tenella	PHIC	.	RR	.	0.10	0.10	0.05	0.05	10.00	1.00	0.10	5.00	R	0.50	.
<i>Jania corniculata</i>	PHIB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	RR	.	.
<i>Laurencia pinnatifida</i>		0.05	R	.	.	.	.	0.05	.	0.10	0.05	0.20	.	0.05	.
<i>Laurencia</i> sp.	ISR	.	.	.	.	60.00	.	.	.	.	.	.	.	70.00	.
<i>Lithothamnion incrustans</i> ?		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lithothamnion</i> sp.		.	.	.	.	.	.	0.10	90.00	.	.	.	.	.	.
<i>Lomentaria articulata</i>	SSBf	.	.	.	.	.	0.10	0.20	.	.	.	.	.	.	.
<i>L. clavellosa</i>	SI	0.05	.	.	.	.	7.00	7.00	.	3.00	5.00	0.10	.	0.10	0.20
<i>L. verticillata</i>	SCI	0.05	R	.	.	.	.	.	.	.	.	0.20	.	0.20	.
<i>Lophosiphonia</i> sp.		.	.	.	.	1.00	0.20	40.00	0.30	0.10	10.00	.	.	.	0.10
<i>Nelobesia membranacea</i>	SSB	.	R	.	30.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Neogoniolithon notariisii</i>	PHI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nitophyllum punctatum</i>	PHIP	0.30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peyssonnelia armorica</i>	ISR	.	RR	.	.	.	.	.	.	.	.	0.10	.	10.00	.
<i>P. dubyi</i>	ISR	.	RR	.	.	3.00	.	.	.	0.30	0.10	0.05	.	1.00	1.00
<i>P. rubra</i>	SC	.	RR	.	0.20	.	.	.	0.10	.	.	.	.	1.00	1.00
<i>Platythamion plumula</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
var. <i>crispum</i>	SCI	.	RR	15.00	.	0.20	4.00	10.00	0.10	15.00	15.00	.	.	2.00	1.00
<i>P. plumula</i> var. <i>plumula</i>	SC	.	RR	0.05	SC	.	1.00	0.20	.	0.20	.	.	.	0.20	0.10
<i>Plocamium cartilagineum</i>	SSBf	.	R	0.05	SSBf	.	1.00	2.00	.	2.00	1.00	.	.	2.00	0.10
<i>Pneophyllum lejolisii</i>	HP	60.00	CC	.	.	0.20	.	2.00	.	0.10	0.10	60.00	R	0.30	0.20
<i>Polysiphonia</i> sp. 1		1.00	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.
<i>Polysiphonia</i> sp. 2		.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	.	.
<i>Polysiphonia</i> sp. 3		.	.	.	.	.	0.05	0.05	0.30	0.10	0.05	.	.	.	.
<i>Polysiphonia</i> sp. 4		.	.	.	0.05	0.40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pterosiphonia spinifera</i>	HSPP	.	RR	10.00	0.05	0.05	2.00	10.00	0.05	30.00	25.00	.	.	2.00	.
<i>Rhodophyllis divaricata</i>	SSB	.	RR	10.00	0.05	1.00	15.00	15.00	2.00	15.00	30.00	.	.	3.00	.
<i>Rhodothamnia codii</i>	PHIC	.	RR	.	.	.	0.30	0.10	.	0.30	0.20	.	.	1.00	0.10
<i>Rhododymenia ardissonae</i> ?	SIC	.	RR	0.05	.	.	.	.	.	0.30	0.20	.	.	1.00	0.05
<i>Seirospora</i> sp.	PHIC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.20	0.50
<i>Spermothamion repens</i>		.	.	.	0.05	0.05	0.20	0.30	1.00	0.05	0.20	.	.	0.20	0.50
<i>Spermothamion</i> sp.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Espèces/ N° des Relevés	G.E.	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
<i>Spyridia filamentosa</i>	PHIT	.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	0.05	.	0.05	.
<i>Titanoderma cystoseirae</i>		0.20	.	.	.	.	2.00	.	.	30.00	.	.	.	.	.
<i>Titanoderma</i> sp.		.	.	5.00	.	.	20.00	.	.	.	30.00	.	.	.	70.00
PHAEOPHYCEAE															
" <i>Acinetospora vidovichi</i> " stadium	PhIC	.	.	.	.	0.50	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>Aglaospora parvula</i> " stadium	PhI	1.00	RR	3.00	60.00	15.00	40.00	.	5.00	.	.	0.50	.	8.00	3.00
<i>Asperococcus turneri</i>	SRh	0.05	RR	.	.	.	0.05	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Castagnea cylindrica</i>	HP	10.00	AC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. irregularis</i>	HP	50.00	AC	.	.	0.05	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chordariales</i> indéterminée		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladostephus hirsutus</i>	PhIC	.	R	.	.	0.20	0.05	.	.	0.05	0.05	0.10	.	0.05	.
<i>Colpomenia peregrina</i>	PHIP	.	AC	.	0.05	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.
<i>C. sinuosa</i>	PHIP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cutleria adpersa</i>	PHIP	0.10	C	.	.	0.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. multifida</i>	PHIP	0.10	C	.	.	0.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dictyopteris membranacea</i>	SI	.	.	2.00	15.00	50.00	50.00	70.00	100.00	25.00	15.00	.	.	10.00	.
<i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>dichotoma</i>	PHIC	0.30	.	2.00	3.00	5.00	.	20.00	2.00	15.00	15.00	0.20	.	4.00	3.00
<i>D. dichotoma</i> var. <i>intricata</i>	PHIC	.	AC	.	0.05	.	30.00	20.00	.	0.05	.	0.20	.	4.00	.
<i>Ectocarpaceae</i> indéterminée		.	AC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.
<i>Ectocarpus confervoides</i>	PHIP	5.00	CC	0.20	1.00	2.00	0.05	0.20	.	0.30	0.10	5.00	.	0.20	.
var. <i>confervoides</i>		.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	.	.	.	.
<i>E. confervoides</i> var. <i>pygmaeus</i> ?		.	.	.	.	.	.	.	0.10	.	.	.	.	0.20	.
<i>Ectocarpus</i> sp.		15.00	AC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Feldmannia globifera</i>		5.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>F. irregularis</i>		.	.	.	.	1.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Feldmannia</i> sp.		5.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Giffordia sandriana</i>	SC	5.00	.	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	.
<i>Giffordia</i> sp.		10.00	RR	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Giraudia sphacelarioides</i>	HP	10.00	AC	.	.	.	.	.	.	.	0.05	1.00	.	.	.
<i>Halopteris filicina</i>	SCIT	.	.	.	.	.	.	.	0.05	.	.	.	.	.	.
" <i>Luminya</i> " stadium		.	.	5.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myrionema magnusii</i>	HP	15.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30.00	.	.	.
<i>M. strangulans</i>	PHIP	15.00	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
var. <i>strangulans</i>		0.05	.	.	.	.	0.30	0.05	.	0.20	.	.	.	.	.
<i>Myrionichia clavaeformis</i> ?	PHIC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Padina pavonica</i>		0.50	RR	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Punctaria latifolia</i>	RHS	0.50	R	.	.	0.30	0.30	0.05	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	PHI	1.00	AC	1.00	5.00	5.00	0.30	8.00	0.05	15.00	5.00	40.00	R	2.00	.
<i>Sphaelaria citrosa</i>	SSBc	.	.	0.05	1.00	1.00	.	0.05	0.05	0.10	0.50	0.10	RR	0.20	0.05
<i>S. rigida</i>	PHIT	.	.	0.05	1.00	1.00	.	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	RR	0.20	0.05
<i>S. tribuloides</i>	PHIC	0.30	RR	0.10	1.00	1.00	40.00	50.00	0.05	25.00	15.00	0.05	RR	7.00	.
<i>Styopocaulon scoparium</i>	PHIC	.	.	.	1.00	2.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taonia stomaria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Spécies/ N° des Relevés	G.E.	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
<b>CHLOROPHYCEAE</b>															
<i>Acrochaete viridis</i>	.				0.10	0.10			0.05	0.05		0.05	R	0.10	.
<i>Bifidaria marginata</i>					0.05	0.05									
<i>B. minima</i>					0.05	0.05	0.05	0.05			0.05			0.05	
<i>Enteromorpha aragoënsis</i>							0.05					0.10			0.05
<i>E. compressa</i>	C	5.00													
<i>E. flexuosa</i>		0.05			0.10										
<i>E. intestinalis</i>	C									0.05					
<i>E. jugoslavica</i>										0.10					
<i>E. multiramosa</i>										0.10					
<i>E. prolifera</i>	C		0.05		0.10	0.70	0.05	0.10		0.05					0.05
<i>E. ralfsii</i>												0.10			
<i>E. torta</i>					0.10	0.05		0.05							0.05
<i>Enteromorpha</i> sp.													RR		
<i>Entocladia fluviatilis</i>						0.20			0.05						0.10
<i>Pringsheimiella scutata</i>															
<i>Pseudodictyon inflatum</i>															
<i>Ullothrix pseudoflaccida</i>									0.05						
<i>Ulva lactuca</i>				3.00	0.40					0.05					
<i>U. rigida</i>	PHIP	0.50	AC	30.00	0.70	0.50	2.00	1.00		0.40	1.00	0.10	RR	0.50	2.00
<i>U. rotundata</i>	HSPP				0.10										
<b>BRYOPHYTES</b>															
<i>Bryopsis adriatica</i>															
<i>B. corymbosa</i>															
<i>B. plumosa</i>	PHIP	0.05	RR	0.05	0.05	0.05		0.10		5.00	5.00		RR	5.00	
<i>Chaetomorpha aerea</i>	RM	0.10	R	0.10	0.05	0.05		0.05	0.05	0.05	1.00	0.10		2.00	0.05
<i>Chaetomorpha</i> sp.															0.10
<i>Cladophora albida</i>															0.05
<i>Cladophora</i> sp. 1	SSBc				0.30	1.00								0.10	0.05
<i>Cladophora</i> sp. 2	RM2	0.50	AC							5.00	0.50				
<i>Cladophora</i> sp. 3	SCI														
<i>C. hutchinsiae</i>	SCI						10.00								
<i>C. lebaniana</i>	SCI														
<i>C. pellicida</i>	SCI														
<i>C. prolifera</i>	C				0.05	0.05									
<i>C. sericea</i>	AS				0.20	2.00	0.10	60.00	0.30	10.00	1.00	0.05	RR		0.05
<i>Cladophora</i> sp. 1	ETN				1.00	2.00			0.05	0.10	0.05			0.10	0.05
<i>Cladophora</i> sp. 2									0.70						
<i>Cladophora</i> sp. 3									0.30					0.30	
<i>Codium</i> sp.															
" <i>Perbesia neglecta</i> " stadium															0.05
" <i>Perbesia tenuissima</i> " stadium															80.00
<i>Halicytis parvula</i>	ETN	0.10			2.00	2.00	0.05	0.10	0.10	5.00	3.00	0.05	R	2.00	1.00
<i>Oatrocobium quekettii</i>	SIC				0.05	0.05	0.10			0.05		0.05	R	1.00	0.10
<i>Pedobesia lamourouxii</i>					0.50	0.30	0.50	0.10	0.05	0.10	0.10	0.05		5.00	5.00
" <i>Pedobesia lamourouxii</i> " stadium	HSPP				0.20		1.00	0.20		2.00	0.30			3.00	4.00
<i>Pseudochlorodesmia furcellata</i>	HSPP					0.20				0.05				15.00	2.00
<i>Rhizoclonium riparium</i>	SIC				3.00	0.20	30.00	3.00	4.00	0.30	5.00			5.00	0.10
<i>Ulodota petiolata</i>	AS				0.10	1.00	70.00	10.00	3.00	0.05	60.00	0.05		0.05	0.05
<i>Valoniopsis macrobrachia</i>	SCI				15.00	70.00	70.00	10.00	60.00	50.00	60.00			80.00	

Date et n° du relevé	CHLOROPHYCEAE		BRYOPSISIDOPHYCEAE		PHAEOPHYCEAE		BANGIOPHYCEAE		FLORIDOPHYCEAE		T	S1
	Q	DQ %	Q	DQ %	Q	DQ %	Q	DQ %	Q	DQ %		
avril 1975 : R 403	3	11	4	15	5	19	4	15	11	41	27	0.22
avril 1982 : R 440	9	16	11	20	8	15	6	11	21	33	55	
avril 1975 : R 404	4	8	4	8	6	13	9	20	25	51	48	0.41
avril 1982 : R 441	7	11	15	23	14	22	8	12	21	32	65	
avril 1975 : R 406	1	3	4	13	5	17	4	13	16	53	30	0.44
avril 1982 : R 443	5	7	10	14	12	16	9	12	38	51	74	
avril 1975 : R 407	1	4	5	18	5	18	2	7	15	54	28	0.49
avril 1982 : R 442	5	8	9	15	8	13	4	7	35	57	61	
avril 1975 : R 409	2	12	1	6	10	59	1	6	3	18	17	0.24
avril 1982 : R 438	4	7	6	11	18	32	5	9	24	42	57	
moyenne avril 1975	2.2	7.6	3.6	12.0	6.2	25.2	4.0	12.2	14.0	43.4	30.0	0.36
moyenne avril 1982	6.00	9.8	10.2	16.6	12.0	19.6	6.4	10.2	27.8	44.0	62.4	
sept. 1975 : R 417	3	7	7	17	5	12	4	10	21	53	40	0.47
sept. 1982 : R 444	3	6	10	20	7	14	7	14	23	46	50	
sept. 1975 : R 418	3	8	8	21	5	13	3	8	19	50	38	0.53
sept. 1982 : R 445	5	6	14	17	10	12	7	9	46	56	82	
sept. 1975 : R 419	3	8	6	17	3	8	4	11	20	56	36	0.48
sept. 1982 : R 449	3	4	16	21	11	14	6	8	40	53	76	
sept. 1975 : R 420	1	3	4	14	3	10	2	7	19	66	29	0.29
sept. 1982 : R 450	5	10	15	31	4	8	5	10	19	40	48	
sept. 1975 : R 421	6	15	3	8	8	21	5	13	17	44	39	0.49
sept. 1982 : R 447	5	9	10	14	11	19	6	10	28	48	58	
sept. 1975 : R 422	2	12	3	18	2	12	1	6	9	53	17	0.42
sept. 1982 : R 448	3	12	7	27	4	15	3	12	9	35	26	
sept. 1975 : R 423	2	5	11	25	6	14	3	7	22	50	44	0.48
sept. 1982 : R 446	4	6	13	19	8	12	7	10	37	54	69	
moyenne sept. 1975	2.9	7.6	6.0	17.1	4.6	12.9	3.1	8.9	18.1	53.1	34.7	0.45
moyenne sept. 1982	4.0	8.3	11.9	21.3	7.9	13.4	5.9	10.4	28.9	47.4	58.4	
moyenne 1975	2.6	8.0	5.0	15.0	5.3	18.0	3.5	10.3	16.4	49.1	32.8	0.41
annuelle 1982	4.8	8.5	11.2	19.3	9.6	16.0	6.1	10.3	28.4	46.0	60.1	

Tableau III. — Nombre de taxons Q et dominance qualitative DQ% des grands groupes systématiques pour chaque relevé de 1982 et le relevé correspondant de 1975. Similitudes qualitatives (S1) pour les couples de relevés correspondants.

Tableau IV. — Recouvrement R% et dominance quantitative DR% des grands groupes systématiques pour chaque relevé quantitatif de 1982 et pour chaque relevé quantitatif correspondant de 1975. Similitudes quantitatives S2 (STEINHAUS) pour les quatre couples de relevés quantitatifs correspondants de 1975 et 1982. Avec certains relevés de 1975 (R 403, R 406, R 407, R 408, R 418, R 419, R 421, R 422), analyses de façon semi-quantitative, la comparaison n'a pas pu être faite.

Date et n° du relevé	CHLOROPHYCEAE		BRYOPSIDOPHYCEAE		PHAEOPHYCEAE		BANGIOPHYCEAE		FLORIDOPHYCEAE		Rt	S2
	R%	DR%	R%	DR%	R%	DR%	R%	DR%	R%	DR%		
avril 1975: R 404	1.80	1.3	7.60	6.0	70.70	52.0	1.00	1.0	55.90	40.0	137.00	
avril 1982: R 441	1.70	0.6	78.10	29.0	83.15	30.0	0.85	0.3	110.30	40.0	274.10	0.34
sept. 1975: R 417	1.15	0.4	6.25	2.0	115.10	43.0	4.30	1.6	139.55	53.0	266.40	
sept. 1982: R 444	0.15	0.1	68.55	21.0	107.25	34.0	0.65	0.2	143.50	45.0	320.10	0.27
sept. 1975: R 420	0.05	0.0	9.15	5.0	20.55	11.4	0.10	0.1	150.45	83.5	180.30	
sept. 1982: R 450	2.25	1.0	91.90	49.0	6.05	3.0	0.25	0.1	88.95	47.0	189.50	0.11
sept. 1975: R 423	0.55	0.4	55.85	37.0	65.75	44.0	3.10	2.0	24.55	16.0	149.80	
sept. 1982: R 446	1.15	0.4	81.00	32.0	50.70	20.0	0.85	0.3	123.75	48.0	257.50	0.08
moyennes 1975	0.89	0.5	19.71	12.5	68.03	38.0	2.13	1.2	92.61	48.0	183.40	
annuelles 1982	1.31	0.5	79.89	33.0	61.79	22.0	0.65	0.2	116.63	45.0	260.30	0.20
avril 1982: R.537	5.55	2.5	0.85	0.4	133.80	61.2	0.15	0.1	78.25	35.8	218.6	
R.439	33.15	37.0	0.75	0.8	6.35	7.0	0.40	0.4	48.25	54.0	88.9	
R.440	1.80	0.8	22.25	10.5	85.10	40.0	0.35	0.2	103.20	48.5	212.70	
R.442	2.20	0.7	108.95	33.0	160.70	48.0	0.20	0.1	60.70	18.0	332.75	
R.443	1.30	0.4	83.85	22.0	168.75	45.0	0.45	0.1	118.70	32.0	373.05	
sept. 1982: R.445	0.65	0.2	78.60	26.0	81.75	27.0	0.50	0.2	136.25	46.0	297.75	
R.447	0.40	0.3	0.90	0.6	77.05	48.3	0.30	0.2	80.80	50.7	159.45	
R.449	0.65	0.2	134.55	50.0	35.70	13.4	0.35	0.1	99.40	37.0	270.65	



Tableau V. — Tension des grands groupes systématiques pour chaque relevé quantitatif de 1982 et pour chaque relevé quantitatif correspondant de 1975. Avec certains relevés de 1975 (R.403, R.406, R.407, R.409, R.418, R.419, R.421, R.422), analysés de façon semi-quantitative, la comparaison n'a pu être faite.

Date et numéro du relevé	CHLO-ROPHY-CEAE	BRYO-PSIDO-PHY-CEAE	PHAEO-PHY-CEAE	BAN-GIO-PHY-CEAE	FLORI-DEO-PHY-CEAE	
Avril 1975 : R.404	0.13	0.75	4.33	0.05	0.78	
Avril 1982 : R.441	0.06	1.26	1.36	0.03	1.25	
Sept. 1975 : R.417	0.06	0.12	3.58	0.10	1.00	
Sept. 1982 : R.444	0.01	1.05	2.43	0.01	0.98	
Sept. 1975 : R.420	0.02	0.36	1.20	0.01	1.26	
Sept. 1982 : R.450	0.10	1.58	0.38	0.01	1.18	
Sept. 1975 : R.423	0.20	1.48	3.14	0.29	0.32	
Sept. 1982 : R.446	0.07	1.68	1.67	0.03	0.89	
Moyennes annuelles	1975 1982	0.10 0.06	0.68 1.38	3.06 1.59	0.11 0.02	0.84 1.07
Avril 1982 : R.437	0.42	0.04	1.87	0.02	0.78	
R.439	4.11	0.05	0.54	0.03	1.15	
R.440	0.05	0.53	2.67	0.02	1.28	
R.442	0.08	2.20	3.69	0.01	0.32	
R.443	0.06	1.57	3.00	0.01	0.60	
Sept. 1982 : R.445	0.03	1.63	2.25	0.02	0.81	
R.447	0.03	0.04	2.54	0.02	1.06	
R.449	0.05	2.38	0.93	0.01	0.70	

TABLEAU VI. — Coefficient de reproduction (cG), densité de reproduction (dG), indice de diversité de SHANNON (H') et équitabilité (J) pour chaque relevé quantitatif de 1982 et pour chaque relevé quantitatif correspondant de 1975.

Date et numéro du relevé	cG	dG	H'	J
Avril 1975 : R.404	14.4	0.11	3.07	0.55
Avril 1982 : R.441	586.2	2.14	3.28	0.54
Septembre 1975 : R.417	492.3	1.84	3.19	0.60
Septembre 1982 : R.444	631.1	1.97	2.80	0.50
Septembre 1975 : R.420	321.8	1.78	3.22	0.66
Septembre 1982 : R.450	871.2	4.60	2.20	0.39
Septembre 1975 : R.423	144.8	0.97	2.98	0.54
Septembre 1982 : R.446	123.1	0.48	3.82	0.62
Avril 1982 : R.437	1256.0	5.75	3.43	0.59
Avril 1982 : R.439	93.9	1.06	3.04	0.55
Avril 1982 : R.440	548.5	2.58	3.01	0.52
Avril 1982 : R.442	310.1	0.93	3.47	0.58
Avril 1982 : R.443	801.8	2.15	3.73	0.60
Septembre 1982 : R.445	241,2	0.81	4.22	0.66
Septembre 1982 : R.447	735.3	4.61	2.60	0.44
Septembre 1982 : R.449	54.7	0.21	3.61	0.58



Tableau VIII. — Répartition des espèces entre les super-groupes « écologiques-sociologiques » (DQ%) : moyennes du pourcentage d'espèces par relevé dans chaque super-groupe ou groupe « écologique-sociologique ».

Super-groupes écologiques	Année	Printemps	Automne	Moyenne annuelle
Super-groupe sciaphile (Ssl)	1975	26.3	24.8	25.4
	1982	25.2	24.1	24.6
Super-groupe de la pollution	1975	28.2	12.5	19.1
	1982	21.8	17.8	19.8
Groupe ISR	1975	5.3	12.1	9.3
	1982	8.5	9.5	9.0
Super-groupe photophile (Phlsl)	1975	16.6	18.5	17.7
	1982	14.1	16.4	15.2
Groupe HP	1975	3.5	2.8	3.1
	1982	2.5	2.2	2.3
Super-groupe médiolittoral (RMsl)	1975	3.1	3.7	3.4
	1982	7.7	6.4	7.1
Groupe SSP	1975	16.9	25.7	22.0
	1982	20.9	23.7	22.0

Tableau IX. — Nombre d'espèces trouvées (T) dans des biotopes analogues à ceux étudiés ici dans le port de Port-Cros, mais situés à l'écart des sources de pollution.

Localité	Pro-fon-deur en cm	Expo-sition	T	Référence
Ile de Bagaud (Var)	15	NE	24	AUGIER et BOUDOURESQUE (1968)
	15	NE	22	
La Tour Fondue (Var)	40	N	15	BOUDOURESQUE (1971 b)
	30	O	19	
	40	N	17	
Ile du Grand Ribaud (Pointe des Terres Rouges, Var)	50	N	36	BOUDOURESQUE (1971 b)
	50	N	27	
	50	N	29	
	40	E	41	
	40	E	24	
	30	N	24	
30	N	20		

Tableau X. — Comparaison de l'indice de diversité (SHANNON) et de l'équitabilité dans différents peuplements méditerranéens. \* = calculs faits à partir des données publiées par les auteurs.

Types de peuplement et lieux de récolte	Profondeur en mètres	Indice de diversité	Equitabilité	Références
Peuplement à <i>Cystoseira mediterranea</i> (Banyuls-sur-Mer, Pyrénées-Orientales)	0.0 à 0.2	2.70 à 3.62*	0.55 à 0.70	m = 0.65* Boudouresque, 1969
Peuplement à <i>Cystoseira stricta</i> (îles de Jarre, Riou, Pomègues, Bouches-du-Rhône)	0.0 à 0.2	2.11 à 3.40	0.44 à 0.60	m = 0.54 Belsher, 1977
Peuplement de la roche infralittorale inférieure (île de Bagaud, Var)	3	2.43 à 3.27*	0.42 à 0.57	m = 0.48* Coppejans, 1977
Peuplement de la roche infralittorale supérieure soumis à une pollution thermique (Port de Séneymes, Bouches-du-Rhône)	0.0 à 0.3	1.52 à 4.68	0.30 à 0.75	m = 0.63* Verlaque, 1977
Peuplement de la roche infralittorale inférieure soumis à une pollution thermique (Port de Séneymes, Bouches-du-Rhône)	0.5 à 3.5	3.68 à 4.65	0.57 à 0.72	m = 0.64* Verlaque et Giraud, 1979
Peuplement de la roche infralittorale, peuplement de référence (Golfe de Fos, Ponteau, Bouches-du-Rhône)	1.7 à 3.3	4.34 à 4.68	0.66 à 0.70	m = 0.68* Verlaque et Giraud, 1979
<i>Cystoseiretum balearicae typicum</i> (Corse, golfe de Galeria)	5	2.80 à 4.40	0.45 à 0.65	m = 0.53 Verlaque, 1987
<i>Cystoseiretum balearicae mixte</i> (Corse, golfe de Galeria)	3.0 à 3.5	4.00 à 5.00	0.59 à 0.73	m = 0.65 Verlaque, 1987
<i>Anadyomeno-padinetum pavonicae</i> (Corse, golfe de Galeria)	3.0 à 5.0	3.40 à 4.40	0.54 à 0.69	m = 0.62 Verlaque, 1987
<i>Neogoniolitho-Pseudolithodermetum adriaticae</i> (Corse, golfe de Galeria)	3.0 à 5.0	1.20 à 4.10	0.27 à 0.69	m = 0.47 Verlaque, 1987
Peuplement épiphyte des feuilles de <i>Posidonia</i> (Golfe de Marseille, Bouches-du-Rhône)	7 à 13	1.16 à 2.85	0.29 à 0.58	m = 0.39 Panayotidis, 1980
Peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale	0.15 à 33	1.52 à 4.43		Boudouresque, 1973
Peuplement des quais du port de Port-Vendres (Pyrénées-Orientales)	0.1 à 0.2	2.00 à 3.30	0.45 à 0.61	m = 0.52 Marcot-Coqueugniot et al., 1983
Peuplement à <i>Sargassum muticum</i> (Mèze, étang de Thau, Hérault)	0.6	2.36 à 3.48	0.49 à 0.75	m = 0.64 Gerbal et al., 1985