

VÉGÉTATION MARINE DE L'ÎLE DE PORT-CROS (PARC NATIONAL) XVII. - PHYTOBENTHOS DU PORT DE PORT-CROS

C.-F. BOUDOURESQUE *, T. BELSHER **
et J. MARCOT-COQUEUGNIOT *

Résumé : Cent vingt quatre taxa de Bryopsidophycées, Chlorophycées, Phéophycées et Rhodophycées ont été récoltés dans le port de Port-Cros; le *Platythamnio-Composhamnietum thuyoidis* ass. nov. sur les parois des quais et appontements, et la prairie de *Zostera noltii* (*Giraudyo-Zosteretum noltii*) sur une partie du fond, sont les deux principales associations; par contre l'*Ulvetum rigidae* est très fragmentaire, sans doute en raison de la rareté des substrats durs bien éclairés et de la pollution relativement faible; enfin, le *Posidonietum oceanicae* n'est plus constitué que par quelques touffes reliques de *Posidonia oceanica*.

Summary : Marine vegetation of Port-Cros island (National Park).

XVII : the phytobenthos of Port-Cros harbour.

In the following account, 124 taxa of Bryopsidophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae and Rhodophyceae are listed.

Vertical faces of piers are dominated by a mixed association of algae growing under conditions of low light and slight pollution, namely *Platythamnio-Composhamnietum thuyoidis* ass. nov. A *Zostera noltii* meadow (*Giraudyo-Zosteretum noltii*) is well developed on the horizontal bottoms; occasionally, the *Ulvetum rigidae* phytocoenosis is seen on stones; scattered shoots of *Posidonia oceanica* are the only vestige of *Posidonia* beds (*Posidonietum oceanicae*) which have now disappeared from the studied area.

Estimates are given of the coverage or abundance of algae within these phytocoenoses.

* Laboratoire de Biologie végétale marine, Faculté des Sciences de Luminy, 13288 Marseille cedex 2, France.

** Centre national pour l'exploitation des Océans (CNEXO), Station de Biologie marine de Roscoff, 29 N Roscoff, France.

Ce travail s'intègre dans une série de recherches poursuivies depuis 1966 sur la végétation marine du parc national de Port-Cros, dans le département du Var (Méditerranée, France).

Il constitue le fascicule 17 d'un ensemble de publications présentées sous le titre général : « Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc national) » (AUGIER et BOUDOURESQUE, 1967, 1968, 1969, 1970a, 1970b, 1976 ; AUGIER *et al.*, 1971 ; BOUDOURESQUE, 1972 ; BOUDOURESQUE *et al.*, 1972, 1975 ; BOUDOURESQUE et HUVE, 1969 ; COPPEJANS, 1975 ; COPPEJANS et BOUDOURESQUE, 1976 ; COPPEJANS et DHONT, 1976).

1. — INTRODUCTION

La baie de Port-Cros, largement ouverte au N.-E., est protégée du mistral par l'île de Bagaud. Le port est constitué par quatre appontements et un môle (fig. 1) ; l'eau circule librement sous les quatre appontements qui sont construits sur pilotis (fig. 2).

A l'emplacement du port s'étendait autrefois l'extrémité Nord du récif-barrière de *Posidonia oceanica* (Linné) Delile (BOUDOURESQUE *et al.*, 1975).

Le courant le plus fréquent longe les côtes de la baie de Port-Cros dans le sens des aiguilles d'une montre (MOLINIER et PICARD, 1952 ; BLANC, 1953).

La population du village de Port-Cros est d'une quarantaine de personnes en hiver et d'une centaine en été (RICHEZ, 1973) ; de plus, un millier de personnes visitaient chaque jour Port-Cros en 1971 (RAVETTA, 1972 ; RICHEZ, 1973) ; cette fréquentation journalière a augmenté depuis.

Il n'y a pas pour le moment de station d'épuration des eaux ; les eaux usées de l'hôtel "Le Manoir" se déversent dans le sud de la baie, derrière le « récif-barrière » de *Posidonia oceanica* ; les eaux usées du reste du village sont canalisées jusqu'à quelques mètres de profondeur, au nord de la baie, un peu à l'extérieur du port, mais la canalisation est percée au niveau de la côte. Enfin, une station de dessalement de l'eau, fonctionnant par électrodialyse, rejette des effluents dont la nocivité a été étudiée (acidité, teneur en sulfates, pouvoir oxydant, salinité) ; elle ne semble pas appréciable (CORPEL, 1974 *in* AUGIER et BOUDOURESQUE, 1975).

Largement ouvert sur le large, fréquenté par des vedettes (transport de passagers), des plaisanciers et quelques pêcheurs, le port de Port-Cros apparaît en fin de compte comme très faiblement pollué en dehors de la période estivale. Il constitue par conséquent un précieux point de repère par rapport aux petits ports du littoral varois continental (SICSIC, 1966 ; CANAMELLA, 1968 ; VIGNES, 1965), ou aux ports plus importants tels qu'Ischia (CINELLI *et al.*, 1975), Port-Vendres (BELSHER *et al.*, 1975a, 1975b) ; Marseille (LEUNG-TACK, 1971).

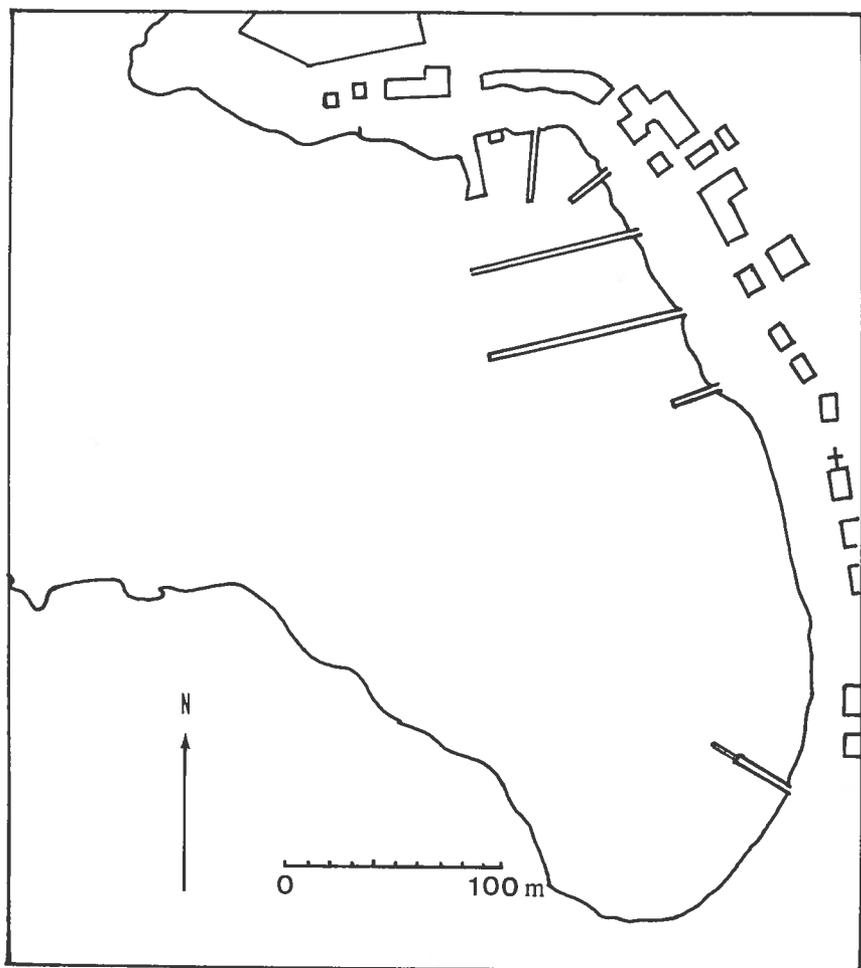


Figure 1. — La baie de Port-Cros

2. — MATERIEL ET METHODES

Treize relevés ont été effectués au total, en avril 1975 (R. 403, R. 404, R. 406, R. 407, R. 408, R. 409) et en septembre 1975 (R. 417, R. 418, R. 419, R. 420, R. 421, R. 422 et R. 423).

Quatre de ces relevés sont des relevés qualitatifs et quantitatifs, effectués selon une méthode phytosociologique précise (BOUDOURESQUE, 1971 ; BOUDOURESQUE et CINELLI, 1971) : R. 404, R. 417, R. 420, R. 423 ; ils ont été obtenus par grattage intégral d'une surface de 400 cm² (20 cm x 20 cm) ; le recouvrement R_i de chaque espèce est exprimé en pourcentage ; il a été possible de calculer divers paramètres :

T = nombre total d'espèces du relevé.

D = indice de diversité (formule de SHANON) [TRAVERS, 1971].

Eq = équitabilité.

Rt = recouvrement total (somme des recouvrements Ri de toutes les espèces du relevé).

cG = coefficient de reproduction (BOUDOURESQUE, 1971).

dG = densité de reproduction : $dG = \frac{cG}{Rt}$ (BOUDOURESQUE, 1971).

Q = effectif en espèces d'un sous-ensemble dans un relevé.

DQ = dominance quantitative d'un sous-ensemble dans un relevé :

$$DQ = \frac{Q}{T}.$$

ΣRi = somme des recouvrements des espèces d'un sous-ensemble dans un relevé.

DRi = dominance en fonction du recouvrement d'un sous-ensemble

$$\text{dans un relevé : } DRi = \frac{\Sigma Ri}{Rt}.$$

Ψ = tension d'un sous-ensemble dans un relevé ou un tableau

$$\text{de relevés : } \Psi = \frac{\Sigma DRi}{\Sigma DQ}.$$

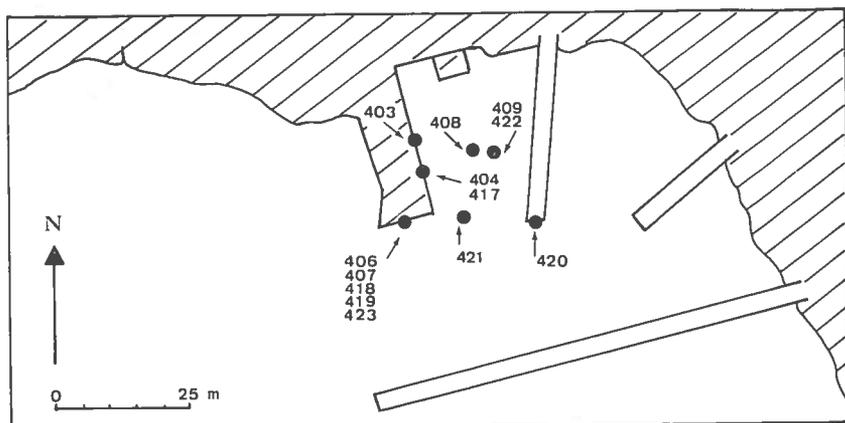


Figure 2. — Emplacement des relevés dans le port de Port-Cros

Les autres relevés ne sont que des analyses qualitatives de la flore : simples listes d'espèces récoltées en un lieu donné ; l'application

de l'abondance des espèces n'est donnée qu'à titre indicatif et ne sera pas utilisée :

RR = très rare.

R = rare.

AC = assez commun.

C = commun.

CC = très commun.

Tous les relevés, avec la description du biotope, la liste des espèces récoltées et les paramètres, figurent en annexe à ce travail (annexe 1).

3. — RESULTATS

Au total, 124 taxa (ou stades, dans le cas des taxa à cycle hétéromorphe) ont été récoltés dans le port de Port-Cros (annexe 2).

2 Phanérogames marines.

10 Chlorophycées.

19 Bryopsidophycées.

22 Phéophycées.

71 Rhodophycées.

3.1. — Groupes écologiques.

Les espèces récoltées dans le port de Port-Cros appartiennent aux groupes sociologiques-statistiques suivants (nous parlerons, pour plus de commodité, de groupes écologiques) [BOUDOURESQUE, 1970, 1971 ; BOUDOURESQUE et CINELLI, 1971] :

— Groupe des espèces sciaphiles infralittorales (SI ou *Acrosorikon*) :

Dictyopteris membranacea.

Lomentaria clavellosa.

Nous y ajouterons *Cladophora prolifera* (jusqu'ici placée dans le groupe ISR) conformément à l'opinion de CINELLI (*in* BOUDOURESQUE et CINELLI, 1971).

— Groupe des espèces sciaphiles infralittorales et circalittorales (SIC ou *Rhodymenikon*) :

Dasya ocellata.

« *Halicystis parvula* » *stadio*.

Pseudochlorodesmis furcellata.

Rhodymenia ardissoni.

Nous y ajoutons *Antithamnion heterocladum*, placé jusqu'ici dans le groupe SSB (espèces sciaphiles superficielles de mode battu).

— Groupe des espèces sciaphiles de mode relativement calme (SC ou *Rhodymenikon*) :

Botryocladia boergesenii.
Ceramium codii.
Peysonnelia bornetii ?
Platythamnion plumula var. *plumula.*
P. plumula var. *bebbii.*
Valonia macrophysa.

- Groupe des espèces sciaphiles de mode calme infralittorales (SCI ou *Aglaothamnion*) :

Ce groupe a été dénommé jusqu'ici « Précoralligène infralittoral » (PI) ; le terme de « Précoralligène », bien que d'usage courant, a un sens assez confus ; c'est la raison pour laquelle il nous paraît préférable de l'abandonner ici :

Bryopsis monoica.
Lomentaria verticillata.
Nereia filiformis.
Platythamnion plumula var. *crispum.*

- Groupe des espèces sciaphiles de mode calme infralittorales tolérantes (SCIT ou *Udoteikon*) [ce groupe a été nommé jusqu'ici « Précoralligènes tolérantes » ou « PT »] :

Griffithsia schousbei.
Halopteris filicina.
Peyssonnelia squamaria.
Udotea petiolata.

- Groupe des espèces du concrétionnement circalittoral tolérantes (CCT ou *Dasyopsidikon*) [ce groupe a été nommé jusqu'ici « Coralligènes tolérantes » ou « CT »] :

Antithamnion tenuissimum.

- Supergroupe des espèces sciaphiles superficielles de mode battu, au sens large (SSBsI ou *Mega-Schotterikon*) :

Ceramium echionotum.
Cladophora coelothrix ?
Gymnothamnion elegans.
Melobesia membranacea.
Myriogramme minuta.
Plocamium cartilagineum.
Rhodophyllis divaricata.
Sphacelaria furcigera.

- Groupe des espèces infralittorales de substrat rocheux (ISR ou *Corallinikon*) :

Acrochaetium daviesii.
Antithamnion cruciatum.
Callithamniella tingitana.
Ceramium byssoideum.
C. diaphanum.
« *Falkenbergia rufolanosa* » *stadio.*
Nous proposons d'y ajouter *Goniotrichum alsidii.*

- Supergroupe des espèces photophiles infralittorales au sens large (Phlsl ou *Mega-Cystoseirikon*) :

Acetabularia acetabulum.

Bryopsis duplex.

Ceramium tenuissimum.

Corallina granifera.

Crouania attenuata.

Dictyota dichotoma var. *dichotoma.*

D. dichotoma var. *intricata.*

Dilophus fasciola.

Gelidium pusillum.

Herposiphonia secunda.

H. tenella.

Laurencia obtusa.

L. pinnatifida.

Padina pavonica.

Sphacelaria cirrosa.

Stypocaulon scoparium.

Nous proposons d'y ajouter *Gelidiella pannosa* (placé par BOUDOU-RESQUE et CINELLI, 1971, dans le groupe SSBC), ainsi que *Aglaozonia parvula* et *Kuckuckia spinosa*.

- Supergroupe des espèces de la roche médiolittorale (RMsl ou *Mega-Acrochaetikon*) :

Acrochaetium mediterraneum.

Ceramium ciliatum.

Chaetomorpha aerea.

Cladophora laetevirens ?

Enteromorpha compressa ?

Gastroclonium clavatum.

Porphyra sp.

- Groupe des espèces de la frondaison des herbiers de posidonies (HP ou *Posidonikon*) :

Chondria mairei.

Fosliella lejolisii.

Giraudya sphacelarioides.

Myrionema orbiculare.

- Supergroupe des espèces eutrophes et thionitrophiles au sens large (ETNsl ou *Mega-Ulvikon*) :

Les données précises sont encore insuffisantes pour délimiter sur une base réellement statistique les groupes écologiques inféodés aux biotopes plus ou moins pollués ; toutefois, il devient nécessaire, en tenant compte des quelques travaux existant (BELSHER et BOUDOURESQUE, 1976 ; GIACCONE, 1972-1973 ; MOLINIER, 1960 ; RIZZI-LONGO et GIACCONE, 1974 ; CINELLI *et al.*, 1975), de proposer des groupes au titre d'hypothèses de travail :

- le groupe des espèces héli-sciaphiles des petits ports (HSPP ou *Compsothamnikon*) ;

- le groupe des espèces photophiles de mode relativement calme des milieux portuaires (PhCP ou *Ulvikon*) ;
 - le groupe des espèces eutrophes et thionitrophiles (ETN ou *Erythrotrichikon*).
- Groupe des espèces héli-sciaphiles des petits ports (HSPP ou *Compsothamnion*) :

Compsothamnion thuyoides.
Erythrotrichia rosea.
Griffithsia furcellata.
Pedobesia lamourouxii.
Ulva rotundata.
Pterosiphonia spinifera.

Pedobesia lamourouxii est depuis longtemps considéré comme une espèce « thionitrophile et galénophile » (GIACCONE, 1972-1973), caractéristique de l'association *Pterocladio-Ulvetum* Molinier 1958 ou de l'ordre des *Ulvetalia* Molinier 1958 (GIACCONE, 1974).

Ulva rotundata a été décrit par BLIDING (1968) du port de Mergellina (Naples).

- Groupe des espèces photophiles de mode relativement calme des milieux portuaires (PhCP ou *Ulvikon*) :

Colpomenia peregrina.
C. sinuosa.
Cutleria multifida.
Giffordia mitchellae.
Gigartina acicularis.
Myrionema strangulans.
Nitophyllum punctatum.
Ulva lactuca ?
U. rigida.

Ulva rigida (= *Ulva lactuca* auct. plur.), *U. lactuca*, *Gigartina acicularis*, *Colpomenia sinuosa*, *Nitophyllum punctatum*, ont été classés par Roger MOLINIER (1960) parmi les espèces caractéristiques du *Pterocladio-Ulvetum* Molinier 1958 ; GIACCONE (1972-1973) ajoute à cette liste de caractéristiques : *Cutleria multifida*.

- Groupes des espèces eutrophes et thionitrophiles (ETN ou *Erythrotrichikon*) :

Cladophora sericea.
Derbesia tenuissima (« *Halicystis parvula* » stadio exclus).
Enteromorpha prolifera.
Erythrocladia polystromatica.
E. violacea.
Erythrotrichia carnea.
E. ciliaris.
E. investiens.
E. pseudodiscigera.
E. simplex.

3.2. — Les peuplements hemi-sciaphiles.

Un grand nombre de relevés (R. 403, R. 404, R. 406, R. 407, R. 417, R. 418, R. 419, R. 420 et R. 423) ont été effectués sur la paroi des quais ou des appontements ; la pente est en général de 90° et la profondeur de 0 à 20 cm ; bien que l'exposition soit variable (Sud, Est ou Nord), ces relevés montrent une réelle parenté floristique qui nous conduit à les regrouper.

3.2.1. Paramètres du peuplement :

Ces paramètres sont calculés uniquement à partir des relevés R. 404, R. 417, R. 420 et R. 423 : parois verticales (pente = 90°) entre le niveau et 20 cm de profondeur.

Nombre d'espèces :

Les valeurs extrêmes sont 29 et 48 ($\bar{T} = 40,3$), ce qui est comparable aux valeurs de Port-Vendres ($\bar{T} = 38,7$) in BELSHER et al., 1975a) et supérieur à celles du port d'Ischia ($\bar{T} = 17,6$ in CINELLI et al., 1975).

Recouvrement total (Rt) :

Il est compris entre 150 % et 266 % ($\bar{Rt} = 183$ %).

Indice de diversité :

L'indice de diversité se situe aux alentours de 3 ($\bar{D} = 3,1$) ; toutes les valeurs d'équitabilité sont élevées (R. 420 : $E_q = 0,66$).

Dominance des grands groupes systématiques :

Quantitativement ($\overline{DR}_i = 49,3$ %) et surtout qualitativement ($\overline{DQ} = 65,5$ %), les Rhodophycées sont largement dominantes (tableau I) ; inversement, on remarquera le très faible développement des Chlorophycées *sensu stricto*. Quant aux Phéophycées, beaucoup plus importantes en Recouvrement que qualitativement, on notera qu'elles sont partout en surtension (tableau II).

RELEVÉS N°		404	417	420	423		
DQ (%)	Chlorophycées	8	7	3	5	\overline{DQ}	5.75
	Bryopsidophycées	8	17	14	25		16.00
	Phéophycées	12	12	10	14		12.00
	Rhodophycées	71	62	72	57		65.50
DR _i (%)	Chlorophycées	1	+	+	1	\overline{DR}_i	0.53
	Bryopsidophycées	6	2	5	37		12.50
	Phéophycées	52	43	12	44		37.75
	Rhodophycées	42	54	83	18		49.25

TABLEAU I. — Dominances qualitatives (DQ) et quantitatives (DR) comparées des grands groupes systématiques dans les peuplements hemisciaphiles.

RELEVÉS N°	Rhodophycées	Phéophycées	Chlorophycées	Bryopsidophycées
404	0.59	4.33	0.13	0.75
417	0.87	3.58	0.01	0.12
420	1.15	1.2	0.02	0.36
423	0.32	3.14	0.20	1.48

TABLEAU II. — Tension (ψ) des grands groupes systématiques dans les peuplements hemisciaphiles.

	RELEVÉS N°	404	417	420	423
Q	Bangiophycidées	10 21	4 10	2 7	3 7
	Acrochaetiales	1 2	1 2	1 3	1 2
	Gélidiales	1 2	3 7	0 -	1 2
	Némationales	0 -	0 -	0 -	0 -
	Bonnemaisoniales	1 2	0 -	0 -	1 2
	Rhodyméniales	4 8	1 2	2 7	2 5
	Cryptonémiales	3 6	5 12	2 7	2 5
	Gigartinales	2 4	0 -	0 -	2 5
	DQ (%)	12 25	11 27	14 48	13 30
DR _i	Bangiophycidées	1 1	4 1	+ +	3 2
	Acrochaetiales	+ +	+ +	+ +	+ +
	Gélidiales	+ +	42 16	0 0	+ +
	Némationales	0 0	0 0	0 0	0 0
	Bonnemaisoniales	2 1	0 0	0 0	+ +
	Rhodyméniales	3 2	3 1	+ +	3 2
	Cryptonémiales	9 7	71 27	20 11	2 1
	Gigartinales	35 26	0 0	0 0	1 1
DR _i (%)	6 4	24 9	130 72	17 11	

TABLEAU III. — Tension (ψ) au sein des Rhodophycées

Dans l'ensemble, l'importance respective des grands groupes systématiques à Port-Cros n'est pas en contradiction avec ce qui a été observé aux Salins d'Hyères (VIGNES, 1965 in BELSHER et BOUDOURESQUE, 1976, p. 229) et à La Coudourière (CANAMELLA, 1968 in BELSHER et BOUDOURESQUE, 1976, p. 229), deux petits ports des côtes varoises continentales.

Au sein des Rhodophycées maintenant, ce sont les Cérámiales qui jouent le rôle principal, et, dans une moindre mesure, les Crytonémiales, les Bangiophycidées puis les Gigartinales (tableau III) ; on remarquera toutefois que seules les Crytonémiales sont régulièrement en surtension (tableau IV).

RELEVES N°	Bangiophycidées	Crytonémiales	Cérámiales	Gélidiales
404	0.05	1.17	0.16	0.03
417	0.10	2.25	0.33	2.29
420	0.01	1.57	1.50	0
423	0.29	0.20	0.37	0.03

TABLEAU IV. — Tension (ψ) des sous-classes et ordres rhodophycéens dans les peuplements hémisciaphiles.

Reproduction :

Faible en avril (dG = 0,11), la densité de Reproduction s'élève en septembre (dG = 0,97 à 1,84).

3.2.2. Sociologie :

L'analyse de la répartition des espèces entre les groupes et super-groupes écologiques montre que la flore des parois des quais est une flore principalement sciaphile, par le nombre des espèces (tableau V) et surtout par le Recouvrement : les espèces les plus fréquentes ou les plus abondantes appartiennent aux groupes SI (*Dictyopteris membranacea*, *Cladophora prolifera*, *Lomentaria clavellosa*), SCI (*Plathythamnion plumula* var. *crispum*, *Lomentaria verticillata*), SCIT (*Udotea petiolata*), SIC (*Antithamnion heterocladum*, *Dasya ocellata*, *Pseudochlorodesmis furcellata*) ; les espèces sciaphiles superficielles de mode battu (SSBsI) ne sont pas rares, surtout sur la portion du quai tournée vers l'extérieur du port (relevés R. 418, R. 423) : *Rhodophyllis divaricata*, *Plocamium cartilagineum*, etc.

Les espèces photophiles (APsI) sont toutefois assez bien représentées, surtout en Recouvrement : *Dictyota dichotoma*, *Sphacelaria cirrosa*, *Aglaozonia parvula*, *Gelidium pusillum*.

Enfin, les espèces plus ou moins indicatrices de pollution jouent un rôle important, surtout par leur nombre (tableau V) ; le groupe des espèces

héli-sciaphiles des petits ports (HSPP) est le mieux représenté (*Griffithsia furcellata*, *Pterosiphonia spinifera*, *Erythrotrichia rosea*, *Pedobesia lamourouxii*, plus rarement *Compsothamnion thuyoides* et *Ulva rotundata*) ; le groupe des espèces eutrophes et thionitrophiles (ETN) est surtout représenté par *Erythrotrichia carnea* et diverses Bangiophycideae, auxquelles s'ajoute, en septembre, *Derbesia tenuissima*.

Ce peuplement est donc défini par la coexistence :

- d'espèces sciaphiles au sens large ;
- d'espèces sciaphiles infralittorales ;
- d'espèces héli-sciaphiles des petits ports.

Il constitue une association originale, caractérisée par le groupe écologique HSPP et définie par la combinaison suivante de groupes écologiques : (HSPP + ETN) + (SI + SCI + SCIT + SIC) + ISR. Nous proposons de la nommer *Platythamnio-Compsothamnetum thuyoidis* ass. nov., ce nom associant une espèce du groupe HSPP (*Compsothamnion thuyoides*) et une espèce du groupe SCI (*Platythamnion plumula* var. *crispum*). Les relevés R. 403, R. 407, R. 419 et R. 423 nous paraissent les plus représentatifs de cette nouvelle association. Le relevé R. 407 en constitue l'holotype syntaxonomique.

Le *Platythamnio-Compsothamnetum* est bien distinct des associations portuaires décrites à ce jour en Méditerranée : le *Pterocladio-Ulvetum* Molinier 1958 (MOLINIER, 1960), l'*Ulvetum lactuacae* Berner 1931 (BERNER, 1931) et le *Ceramio-Ulvetum* Bensimon (BENSIMON, 1967) ; ces trois associations sont en effet soit des associations photophiles, soit des associations qui semblent définies par un mélange de relevés photophiles et sciaphiles.

Le *Platythamnio-Compsothamnetum* doit être placé dans l'ordre des Rhodymenietalia.

groupes et supergroupes écologiques	avril	septembre
Groupes sciaphiles:		
SI	2,5	2,2
SCI + SCIT	2,0	2,8
SC	1,7	0,8
SIC	1,8	2,7
SSBs1	1,8	2,5
CCT	0,2	0
	} 10,0	} 11,0
Groupes de la pollution:		
HSPP	3,7	3,0
PhCP	2,0	0,8
ETN	3,2	3,0
	} 8,9	} 6,0
Groupe ISR	1,7	3,8
Autres groupes:		
PhIsl	4,7	6,5
RMsl	1,3	0,8

TABLEAU V. — Effectif moyen en espèces par relevé (coefficient Q) des différents groupes et supergroupes écologiques dans les peuplements héli-sciaphiles.

3.3. — Les peuplements photophiles de substrat dur.

Les peuplements photophiles des milieux pollués étant beaucoup mieux connus que les peuplements sciaphiles, nous les avons étudiés avec moins de détails.

Le fond du port de Port-Cros est actuellement en grande partie occupé par des sédiments meubles ; seuls quelques blocs rocheux de petite taille peuvent servir de support à un peuplement photophile que nous rapportons à l'*Ulvetum lactucae* Berner 1931 : les espèces dominantes (R. 408) sont les espèces du groupe PhCP (*Ulva rigida*, *Myrionema strangulans*), des espèces Photophiles infralittorales du supergroupe PhIsI (*Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica* et *Stypocaulon scoparium*), ainsi que *Dictyopteris membranacea* et *Kuckuckia spinosa* ; notons également la présence de *Colpomenia peregrina*, *Enteromorpha prolifera* (PhCE), *Dilophus fasciola* (PhIsI), *Acrochaetium molinieri*. L'*Ulvetum* a également été rencontré par GIACCONE (1965) dans la région de Palermo et par FELDMANN (1938) à Port-Vendres.

L'*Ulva lactuca*, au moyen duquel BERNER (1931) nomme l'association, est certainement *Ulva rigida* au sens de BLIDING (1965) ; nous corrigeons donc le nom de cette association (articles 43 et 48 du Code de nomenclature phytosociologique in GEHU, 1976) en *Ulvetum rigidae* Berner 1931 corr. Boudouresque, Belsher et Marcot 1977.

3.4. — L'herbier de Posidonies.

Quelques touffes de *Posidonia oceanica* subsistent dans le port de Port-Cros, vestiges de l'herbier de Posidonies qui occupait autrefois l'ensemble de la baie (BOUDOURESQUE et al., 1975). Les rhizomes sont enfouis dans le sédiment de telle sorte qu'ils ne portent pas d'épiphytes. Les feuilles par contre portent une riche flore : 34 espèces ont été dénombrées (relevé R. 421) ; outre les espèces du groupe HP, caractéristiques du *Posidonietum oceanicae* (BRAUN-BLANQUET, 1931), MOLINIER 1958 (*Fosliella lejolisii*, *Myrionema orbiculare*, *Giraudya sphacelarioides*), on y rencontre des espèces photophiles (*Herposiphonia tenella*, *Sphacelaria cirrosa*, *Crouania attenuata*), sciaphles (*Lomentaria verticillata*), mediolittorales (*Chaetomorpha aerea*) et, bien sûr, thionitrophiles (*Erythrotrichia carnea*, *Nitophyllum punctatum*, *Erythrotrichia pseudodiscigera*, etc.). *Ochlochaete ferox*, espèce nouvelle pour les côtes méditerranéennes de France, a également été récolté sur ce substrat.

3.5. — La prairie de *Zostera noltii*.

L'installation d'une prairie de *Zostera noltii* dans le port de Port-Cros est relativement récente : AUGIER et BOUDOURESQUE (1970), qui ont cartographié l'ensemble de la baie, ne mentionnent à son emplacement que des sables vaseux en mode calme sans épiflore.

Si les zoologistes considèrent les prairies de *Zostera noltii* comme un simple faciès de la biocénose des sables vaseux en mode calme (SVMC) [PERES et PICARD, 1964], les botanistes ont souvent décrit une association à *Zostera noltii* (*Zosteretum noltii* Harmsen 1936) sur le littoral de l'Europe du Nord (TUXEN, 1974) ou en Méditerranée (GIACCONE,

1965 ; GIACCONE et PIGNATTI, 1967) ; enfin, GIACCONE (1972-1973) place la sous-association à *Zostera noltii* dans le *Posidonietum oceanicae*.

D'un point de vue uniquement floristique, il est certain qu'un *Zosteretum noltii* qui regrouperait des peuplements méditerranéens et d'Europe du Nord n'a que peu de sens ; *Zostera noltii* est sans doute la seule espèce commune entre eux.

Par ailleurs, l'examen des relevés R. 409 et R. 422 montre une réelle parenté avec le *Posidonietum oceanicae* ; le groupe HP est bien représenté : *Chondria mairei*, *Fosliella lejolisii*, *Giraudya sphacelarioides*, *Castagnea* sp. ; le reste de la flore est photophile (*Herposiphonia tenella*, *Kuckuckia spinosa*) ou thionitrophile (*Erythrotrichia carnea*, *Cutleria multifida*, *Colpomenia peregrina*, etc.). Dans l'ensemble, cette flore paraît très appauvrie par rapport à celle de l'herbier de posidonies.

Il nous paraît opportun d'élever les prairies de *Zostera noltii* méditerranéennes au rang d'association, sous le nom de *Giraudyo-Zosteretum noltii* ass. nov. (holotype syntaxonomique : relevé R. 409 ; appartient à l'ordre des *Posidonietales* Hartog 1973).

Comme le *Posidonietum oceanicae*, le *Giraudyo-Zosteretum noltii* est caractérisé par le groupe HP (il s'en rapproche également sur le plan zoologique par sa faune vagile : LEDOYER, 1962) ; mais il s'en distingue par l'absence des groupes sciaphiles de la sous-strate (et par une endofaune du sédiment bien différente).

4. — CONCLUSIONS

Quatre phytocénoses se rencontrent dans le port de Port-Cros :

- le *Platythamnio-Compsothamnetum thuyoidis* ;
- l'*Ulvetum rigidae* ;
- le *Posidonietum oceanicae* ;
- le *Giraudyo-Zosteretum noltii*.

Le *Platythamnio-Compsothamnetum thuyoidis* sur les parois des quais et appontements, et le *Giraudyo-Zosteretum noltii* sur une partie du fond sont les deux principales associations ; par contre l'*Ulvetum rigidae* est très fragmentaire, sans doute en raison de la rareté des substrats durs bien éclairés et de la pollution relativement faible ; enfin le *Posidonietum oceanicae* n'est plus constitué que par quelques touffes reliques de *Posidonia oceanica*.

Comme cela était prévisible, les espèces thionitrophiles (groupes HSPP, ETN, PhCP) ne sont jamais dominantes, ni qualitativement ni quantitativement, ce qui confirme la faible pollution du port de Port-Cros : elles côtoient des groupes d'espèces sciaphiles (SI, SCI, SIC, etc.), photophiles (PhIsI), infralittorales (ISR) ou de la frondaison des Phanérogames marines (HP). Dans le cas des biotopes héli-sciaphiles des parois des quais, cette coexistence donne naissance à une association réellement originale : le *Platythamnio-Compsothamnioetum thuyoidis*.

REMERCIEMENTS

Ce travail a pu être réalisé grâce à l'aide financière du Comité Scientifique du Parc de Port-Cros, avec la collaboration du personnel du Parc. Que M. RAVETTA (directeur du Parc National), le Professeur Roger MOLINIER (Président du Comité Scientifique) et l'ensemble du personnel du Parc National en soient remerciés.

ANNEXE 1

RELEVÉ N° R. 420

Localisation : Port de l'anse de Port-Cros (Port-Cros, Var) : pilier en ciment à l'extrémité d'un appontement.

Date : 12 septembre 1975.

Profondeur : 0 à — 20 cm.

Pente : 90°.

Exposition : Nord.

Surface : 20 cm x 20 cm.

Liste des algues récoltées, par ordre de recouvrement décroissant (Ri %):

- 40 : *Antithamnion heterocladum*.
- 30 : *Antithamnion cruciatum*.
- 20 : *Griffithsia furcellata* - *Dasya ocellata*? - *Corallinacée* encroûtante indéterminée - *Dictyota dichotoma*.
- 10 : *Seirospora* sp.?
- 5 : *Pseudochlorodesmis furcellata* - *Platythamnion plumula* var. *crispa*.
- 4 : *Bryopsis duplex*?
- 2 : *Ceramium ciliatum* - *Platythamnion plumula* var. *bebbii*.
- 0,7 : *Ceramium byssoideum*.
- 0,5 : *Giffordia* sp.
- 0,2 : *Ceramium diaphanum*.
- 0,1 : *Gastroclonium clavatum* - *Lomentaria clavellosa* - *Ceramium tenuissimum* - *Derbesia neglecta*.
- + : « *Halicystis parvula* » *stadio* - *Goniotrichum alsidii* - *Acrochaetium* sp. - *Polysiphonia* sp. - *Erythrotrichia carnea* - *Antithamnion tenuissimum* - *Callithamniella tingitana* - *Ectocarpacée* indéterminée - *Entocladia viridis* - *Fosliella farinosa*.

Phénologie :

<i>Griffithsia furcellata</i>	: tétrasporocystes (RR).
<i>Antithamnion cruciatum</i>	: tétrasporocystes (C).
<i>Dasya ocellata</i>	: tétrasporocystes (R).
<i>Seirospora</i> sp.	: disporocystes (C).
<i>Giffordia</i> sp.	: zoïdocystes pluriloculaires (RR).
<i>Polysiphonia</i> sp.	: tétrasporocystes (R).
<i>Ceramium tenuissimum</i>	: tétrasporocystes (C).
<i>Antithamnion tenuissimum</i>	: tétrasporocystes (CC).

Paramètres du relevé :

T	: 29.
Rt	: 180,3.
cG	: 321,75
dG	: 1,78.
Q Rhodophycées	: 21.
Q Phéophycées	: 3.
Q Chlorophycées	: 1.
Q Bryopsidophycées	: 4.
D	: 3,22.

RELEVÉ N° R. 423

Localisation : Port de l'anse de Port-Cros (Port-Cros, Var) : quai cimenté.

Date : 17 septembre 1975.

Profondeur : 0 à — 20 cm.

Pente : 90°.

Exposition : Sud.

Surface : 20 cm x 20 cm.

Liste des algues récoltées, par ordre de recouvrement décroissant (Ri %) :

60	: <i>Halopteris filicina</i> ?
30	: <i>Bryopsis monoica</i> ?
20	: <i>Pedobesia lamourouxii</i> (filaments).
8	: <i>Griffithsia furcellata</i> .
5	: <i>Antithamnion heterocladum</i> .
4	: <i>Dictyopteris membranacea</i> .
3	: <i>Lomentaria verticillata</i> ?
2	: <i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> - <i>Erythrotrichia rosea</i> - Corallinacées encroûtantes indéterminée - <i>Udotea petiolata</i> .
1	: <i>Dictyota dichotoma</i> - <i>Erythrotrichia carnea</i> - <i>Platythamnion plumula</i> var. <i>crispa</i> - <i>Rhodophyllis divaricata</i> - <i>Derbesia tenuissima</i> .

- AC : *Fosliella lejolisii*.
- R : *Cladophora* sp.
- RR : *Erythrotrichia carnea* - *Ceramium diaphanum* - *Ceramium byssoideum* - *Herposiphonia tenella* - *Acrochaetium* sp. - *Entocladia viridis* - *Chondria mairei* - *Dermatolithon* sp. - *Fosliella farinosa*.
- sur les rhizomes de *Zostera noltii* :
- RR : *Cladophora coelothrix* ? - *Erythrotrichia carnea*.
- sur des pierres entre les rhizomes :
- AC : *Stypocaulon scoparium*.
- sur une coquille d'oursin mort :
- R : *Acetabularia acetabulum* - *Chaetomorpha area* - *Padina pavonica*.
- RR : *Antithamnion cruciatum* var. *cruciatum*.

Phénologie :

- Fosliella lejolisii* : disporocystes.
Ceramium diaphanum : tétrasporocystes.
Chondria mairei : spermatocystes.

RELEVÉ N° R. 421

Localisation : Port de l'anse de Port-Cros (Port-Cros, Var) : *Posidonia oceanica* sur vase ; les rhizomes, enterrés, ne portaient pas d'épiphytes. Toutes les espèces mentionnées ci-dessous étaient épiphytes des feuilles de *Posidonia*.

Date : 12 septembre 1975.

Profondeur : 150 cm environ.

Pente : 0°.

Liste des algues récoltées, par ordre d'abondance :

- CC : *Fosliella lejolisii*.
- AC : *Herposiphonia tenella* - *Phaeophila denticoides* - *Erythrotrichia carnea* - *Acrochaetium daviesii* ? - *Dermatolithon litorale* ? - *Cladophora coelothrix* ? - *Fosliella farinosa*.
- R : *Sphacelaria cirrosa* - *Goniotrichum alsidii* - *Ceramium byssoideum* - *Ceramium tenuissimum* - *Entocladia viridis* - *Lomentaria verticillata* ? *Nitophyllum punctatum* - *Aglaozonia parvula* - *Antithamnion cruciatum* var. *cruciatum* - *Crouania attenuata* - *Colpomenia* sp. - *Ulva* sp. - *Enteromorpha compressa* ? - *Epicladia flustrae* - *Laurencia* sp. - *Chaetomorpha aerea*.

RR : *Sphacelaria furcigera* - *Fosliella minutula* - *Erythrocladia subintegra*? - *Myrionema orbiculare* - *Cladophora* sp. - *Stypocaulon scoparium* - *Laurencia pinnatifida* - *Dilophus* sp. - *Peyssonnelia dubyi* - *Ceramium diaphanum* - *Giraudya sphacelarioides* - *Erythrotrichia pseudodiscigera* - *Erythrotrichia rosea* - *Acrochaetium* sp. - *Ochlochaete ferox*.

Phénologie :

Fosliella lejolisii : tétrasporocystes.
Sphacelaria cirrosa : propagules.
Erythrotrichia carnea : spores.
Acrochaetium daviesii : sporocystes.
Dermatolithon litorale : disporocystes.
Laurencia sp. : tétrasporocystes et cystocarpes.
Laurencia pinnatifida : tétrasporocystes
Sphacelaria furcigera : propagules.
Nitophyllum punctatum : procarpes.
Ceramium tenuissimum : tétrasporocystes.
Ceramium diaphanum : tétrasporocystes.

RELEVÉ N° R. 419

Localisation : Port de l'anse de Port-Cros (Port-Cros, Var) : blocs calcaires de l'extrémité du quai cimenté.

Date : 10 septembre 1975.

Profondeur : environ 1 m.

Pente : 90°.

Exposition : Sud.

Liste des algues récoltées, par ordre d'abondance :

C : *Udotea petiolata* - *Lomentaria verticillata* - *Platythamnion plumula* var. *crispa* - *Derbesia tenuissima* - *Fosliella farinosa* - *Erythrotrichia rosea* - *Bryopsis* sp.

AC : *Pedobesia lamourouxii* - *Rhodophyllis divaricata*.

R : *Dictyopteris membranacea* - *Plocamium cartilagineum* - *Falkenbergia rufolanosa* - *Fosliella minutula* - *Valonia* sp. - *Lomentaria clavellosa* - *Antithamnion cruciatum* var. *cruciatum* - *Griffithsia schouboei* - *Ceramium fastigiatum* var. *flaccidum* - *Goniotrichum cornu-cervi* - *Pseudochlorodesmis furcellata* - *Stypocaulon scoparium* - *Griffithsia furcellata* - *Dasya ocellata*? - *Callithamniée* indéterminée - *Erythrocladia* sp.

RR : *Peyssonnelia squamaria* - *Ulva lactuca*? - *Sphacelaria cirrosa*? - *Goniotrichum alsidii* - *Entocladia viridis* - *Ceramium ciliatum* - *Melobesia membranacea* - *Spermothamnion repens* - *Acetabularia acetabulum* - *Dasya rigidula* - *Acrochaetium daviesii*?

Phénologie :

- Lomentaria verticillata* : tétrasporocystes.
Pedobesia lamourouxii : sporocystes.
Erythrotrichia rosea : spores.
Acrochaetium sp. : sporocystes.
Acetabularia acetabulum : cystes.

RELEVÉ N° R. 418

Localisation : Anse de Port-Cros (Port-Cros, Var) : le port, sur une poutrelle métallique du quai.

Date : 8 septembre 1975.

Profondeur : — 10 cm.

Pente : 0°.

Exposition : Sud.

Liste des algues récoltées, par ordre d'abondance :

- C : *Halopteris filicina* ? - *Dictyopteris membranacea* - *Derbesia tenuissima* - *Rhodophyllis divaricata* - *Platythamnion plumula* var. *crispa* - *Erythrotrichia rosea* - *Lomentaria clavellosa* - *Cladophora prolifera* - *Dasya ocellata*.
- AC : *Ceramium diaphanum* - *Melobesia membranacea* - *Pterosiphonia spinifera* ? - *Acrochaetium molinieri* - *Sphacelaria cirrosa* - *Dasya rigidula* - *Bryopsis adriatica* ?
- R : *Padina pavonica* - *Pseudochlorodesmis furcellata* - *Pedobesia lamourouxii* - *Antithamnion heterocladum* - *A. cruciatum* - *Erythrocladia subintegra* - *Ceramium fastigiatum* var. *flaccidum* ? - *C. byssoideum* - *C. echionotum* - *Ulva rigida* - *Herposiphonia secunda* - *Dictyota* ou *Dilophus* sp.
- RR : *Acrochaetium daviesii* - *Fosliella* sp. - *Enteromorpha* sp. - *Corallina granifera* - *Goniotrichum cornu-cervi* - *Acetabularia acetabulum* - *Entocladia viridis* - *Cladophora* sp. - *Callithamniée indéterminée* - *Spermothamnion repens* - *Griffithsia furcellata* - *Valonia* sp.

Phénologie :

- Acrochaetium daviesii* : sporocystes.
Pedobesia lamourouxii : sporocystes.
Sphacelaria cirrosa : propagules.
Lomentaria clavellosa : tétrasporocystes.

RELEVÉ N° R. 417

Localisation : Anse de Port-Cros (Port-Cros, Var), jetée cimentée à côté de l'incinérateur, blocs calcaires.

Date : 8 septembre 1975.

Profondeur : 0 à — 20 cm.

Pente : 90°.

Exposition : Est.

Surface : 20 cm x 20 cm.

Liste des algues récoltées, par ordre de recouvrement décroissant (Ri %) :

- 60 : *Aglaozonia parvula* - Corallinacée encroûtante indéterminée.
50 : *Dictyopteris membranacea*.
30 : *Gelidium pusillum*.
10 : *Gelidiella pannosa* - *Dasya ocellata* ? - *Lithothamnium* sp.
8 : *Herposiphonia tenella*.
5 : *Pseudochlorodesmis furcellata*.
4 : *Erythrotrichia rosea* - *Dictyota dichotoma* var. *dichotoma*.
3 : *Gastroclonium clavatum* - *Antithamnion heterocladum*.
2 : *Gelidium* sp. - *Ceramium fastigiatum* var. *flaccidum* ?
1 : *Gomontia polyrhiza* - *Dictyota dichotoma* var. *intricata*.
0,5 : *Ostreobium quekettii* - *Derbesia tenuissima* - *Antithamnion cruciatum* var. *cruciatum*.
0,3 : *Fosliella farinosa*.
0,2 : *Erythrocladia subintegra* - *Polysiphonia* sp.
0,1 : *Cladophora sericea* - *Peyssonnelia dubyi* - *Laurencia obtusa* - *Ula rigida* ? - *Sphacelaria cirrosa* ? - *Corallina granifera*.
+ : *Ceramium ciliatum* - *C. byssoideum* - *Herposiphonia secunda* - *Erythrotrichia pseudodiscigera* - *E. carnea* - *Cladophora* sp. - *Acrochaetium* sp. - *Rhizoclonium kernerii* - *Bryopsis* sp. - *Enteromorpha* sp. - *Laurencia pinnatifida*.

Phénologie :

- Dasya* sp. : tétrasporocystes (C).
Dictyopteris membranacea : aplanospores (C).
Erythrotrichia rosea : spores (R).
Acrochaetium sp. : spores (C).
Gelidiella pannosa : tétrasporocystes (C).
Corallinacée encroûtante : tétrasporocystes (RR).

Paramètres du relevé :

- T : 40.
Rt : 266,35 %.
cG : 492,3.
dG : 1,84.

Q Rhodophycées : 25.
 Q Phéophycées : 5.
 Q Chlorophycées : 3.
 Q Bryopsidophycées : 7.
 D : 3,19.

RELEVÉ N° R. 409

Localisation : Anse de Port-Cros (Port-Cros, Var), pelouse de *Zostera noltii*.

Date : 17 avril 1975.

Profondeur : — 100 à — 120 cm.

Pente : 0°.

Liste des espèces récoltées, par ordre d'abondance :

- CC : *Fosliella lejolisii* - *Zostera noltii*.
- C : *Cutleria multifida* - *Dictyopteris membranacea* - *Giraudya sphacelarioides* - *Giffordia mitchellae* - *Kuckuckia spinosa* - *Castagnea* sp. - *Ulva rigida*.
- R : *Dictyota dichotoma* - *Colpomenia peregrina* ? - *Cladophora* sp. - *Myrionema strangulans* - *Polysiphonia* sp.
- RR : *Acetabularia acetabulum* - *Falkenbergia rufolanosa* - *Desmotrichum undulatum* ? - *Erythrotrichia rosea*.

Phénologie :

- Cutleria multifida* : oogones.
Giraudya sphacelarioides : zoïdocystes pluriloculaires.
Giffordia mitchellae : zoïdocystes uniloculaires et pluriloculaires.
Polysiphonia sp. : tétrasporocystes et cystocarpes

RELEVÉ N° R. 408

Localisation : Anse de Port-Cros (Port-Cros, Var), pierres, sable et matte morte.

Date : 17 avril 1975.

Profondeur : — 0,5 à 1,2 m.

Pente : 0°.

Listes des espèces récoltées, par ordre d'abondance :

- CC : *Ulva rigida* ? *Myrionema strangulans* - *Dictyopteris membranacea*.
- C : *Padina pavonica* - *Kuckuckia spinosa* - *Dictyota dichotoma* - *Stypocaulon scoparium*.

- R : *Erythrotrichia rosea* - *Colpomenia perigrina* - *Cladophora* sp. - *Falkenbergia rufolanosa* - *Acrochaetium molinieri* - *Dasya ocellata* - *Dilophus fasciola* - *Laurencia pinnatifida*.
- RR : *Acrochaetium* sp. - *Spermothamnion* sp. - *Acetabularia acetabulum* - *Enteromorpha prolifera* - *Lomentaria verticillata* - *Ceramium ciliatum* - *Giraudya sphacelarioides* - *Acrochaetium mediterraneum* - *Giffordia mitchellae* - *Antithamnion cruciatum* - *Erythrotrichia carnea* - *Desmotrichum undulatum* ? - *Ceramium diaphanum* - *C. fastigiatum* var. *flaccidum* - *C. byssoideum* - *Entocladia viridis* ? - *Castagnea* sp. - *Sphacelaria* sp.

Phénologie :

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Myrionema strangulans</i> | : zoïdocystes pluriloculaires. |
| <i>Kuckuckia spinosa</i> | : zoïdocystes pluriloculaires. |
| <i>Lomentaria verticillata</i> | : spermatocystes et tétrasporocystes. |
| <i>Acrochaetium mediterraneum</i> | : sporocystes. |
| <i>Dasya ocellata</i> | : tétrasporocystes. |
| <i>Dilophus fasciola</i> | : zoïdocystes. |
| <i>Erythrotrichia carnea</i> | : spores. |
| <i>Ceramium diaphanum</i> | : tétrasporocystes. |
| <i>Laurencia pinnatifida</i> | : tétrasporocystes. |

RELEVÉ N° R. 407

Localisation : Anse de Port-Cros (Port-Cros, Var), sur une poutrelle métallique du quai.

Date : 15 avril 1975.

Profondeur : — 10 cm.

Pente : 90°.

Exposition : Sud.

Liste des algues récoltées, par ordre d'abondance :

- CC : *Rhodophyllis divaricata* - *Platythamnion plumula* var. *crispum* - *Valonia macrophysa* ? - *Sphacelaria cirrosa*.
- C : *Falkenbergia rufolanosa* - *Acrochaetium molinieri* - *Dictyota dichotoma* - *Lomentaria clavellosa* - *Antithamnion heterocladum* - *Pterosiphonia spinifera* ? - *Griffithsia furcellata* - *Antithamnion tenuissimum* - *Aglaozonia parvula* - *Ulva rigida* - *Dasya arbuscula*.
- R : *Stypocaulon scoparium* - *Erythrocladia violacea* - *Polysiphonia* sp. - *Cladophora prolifera* - *Cladophora* sp. - *Pseudochlorodesmis furcellata* - *Compsothamnion thuyoides* - *Dictyopteris membranacea* - *Dasya* sp. plur.
- RR : *Erythrotrichia rosea* - *Derbesia tenuissima* - *Dasya rigidula*.

Phénologie :

Lomentaria clavellosa : cystocarpes.
Sphacelaria cirrosa : propagules.

RELEVÉ N° R. 406

Localisation : Anse de Port-Cros (Port-Cros, Var), sur une poutrelle métallique du quai.

Date : 15 avril 1975.

Profondeur : — 10 cm.

Pente : 0°.

Exposition : Sud.

Liste des algues récoltées, par ordre d'abondance :

- CC : *Dictyopteris membranacea* - *Stypocaulon scoparium* - *Dictyota dichotoma*.
- C : *Falkenbergia rufolanosa* - *Rhodophyllis divaricata* - *Sphacelaria cirrosa* - *Pterosiphonia spinifera?* - *Lomentaria clavellosa* - *Ulva rigida* - *Erythrotrichia rosea* - *Dasya ocellata*.
- R : *Platythamnion plumula* - *Herposiphonia secunda* - *Ceramium echionotum* - *Acrochaetium crassipes?* *Ceramium fastigiatum* var. *flaccidum?* *Compsothamnion thuyoides* - *Cladophora* sp. - *Dasya rigidula* - *Bryopsis adriatica?* - *Pedobesia lamourouxii* - *Padina pavonica* - *Griffithsia furcellata*.
- RR : *Antithamnion heterocladum* - *Goniotrichum cornu-cervi* - *Spermothamnion repens* - *Udotea petiolata* - *Acrochaetium mediterraneum* - *Erythrotrichia carnea* - *Erythrocladia violacea*.

Phénologie :

Platythamnion plumula : spermatozocytes, gonimoblastes et tétrasporocystes.
Sphacelaria cirrosa : propagules.
Lomentaria clavellosa : tétrasporocystes et cystocarpes.
Goniotrichum cornu-cervi : monospores.

RELEVÉ N° R. 404

Localisation : Anse de Port-Cros, (Port-Cros, Var), jetée cimentée à proximité de l'incinérateur.

Date : 12 avril 1975.

Profondeur : 0 à — 20 cm.

- RICHEZ G., 1973. — Les parcs naturels dans le sud-est de la France. *Méditerranée, Fr.*, 1 : 119-135.
- RIZZI-LONGO L., GIACCONI G., 1974. — Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca, Ital.*, 2 (1) suppl. : 62 p., 19 fig.
- SICSIC M., 1966. — *Contribution à l'étude biocénotique du milieu portuaire de Saint-Pierre d'Hyères (Var)*. Diplôme d'études sup., Fac. Sci. Marseille : 75 p.
- TRAVERS M., 1971. — Diversité du microplancton du Golfe de Marseille en 1964. *Marine Biology, All.*, 8 (4) : 308-343.
- TUXEN R., 1974. — *Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands*. J. Cramer edit., Lehre, All., I-IX, 1-207.
- VIGNES P., 1965. — Contribution à l'étude écologique et phytosociologique des peuplements marins du port des Salins d'Hyères. *Information scientifique, Fr.*, 3 (mai-juin 1965) : 111-131.

- BOUDOURESQUE C.-F., HUVE H., 1969. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). III. Sur la découverte de *Chondrymenia lobata* (Men.) Zan., Rhodophycée nouvelle pour la flore française. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 29 : 89-92.
- CANAMELLA A., 1968. — *Etude phytosociologique des horizons superficiels de l'étage infra-littoral du port de La Coudouillère*. D.E.S. Sci. nat., Univ. Aix-Marseille : 43 p., 38 pl.
- CINELLI F., FRESI E., MAZZELLA L., 1975. — Note préliminaire sur les biocénoses superficielles du port d'Ischia (Golfe de Naples) avec quelques données chimico-physiques. *Rapp. P.V. Réunions Commiss. internation. Explor. sci. Mer Médit.*, 23 (2) : 95-97.
- COPPEJANS E., 1975. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XI. Sur *Halodictyon mirabile* Zan. (Rhodophyceae). *Biol. Jb. Dodonaea. Belg.*, 43 : 116-126.
- COPPEJANS E., BOUDOURESQUE C.-F., 1976. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XII. Sur *Acrochaetium molinieri* sp. nov. et *Lophosiphonia cristata* Falkenberg. *G. bot. ital.* 110 (3) : 219-229.
- COPPEJANS E., DHONT F., 1976. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XIV. *Myrionema liechtensternii* (Phaeophyta, Chordariales), espèce nouvelle pour la flore algologique de France. *Biol. Jb. Dodonaea. Belg.*, 44 : 112-117.
- FELDMANN J., 1938. — Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée : La côte des Albères. *Rev. Algol., Fr.*, 10 (1-4) : 1-340.
- GEHU J.-M., 1976. — *Code de nomenclature phytosociologique, élaboré par la commission "Nomenclature" de l'association internationale de Phytosociologie sous la présidence du Prof. Dr. MORAVEC de Prague*. Traduction française effectuée à partir du texte allemand. Association amicale francophone de Phytosociologie, document offset, 13 pages.
- GIACCONE G., 1965. — Le fitocenosi marine nel settore rosso di Capo Zafferano (Palermo). *Lavori Istit. Bot. Giard. Col. Palermo*, 22 : 1-69.
- GIACCONE G., 1972-1973. — *Elementi di Botanica marina. I. Bionomia bentonica e vegetazione sommersa del Mediterraneo*. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Trieste. ser. didattica, pp. 1-4.
- GIACCONE G., PIGNATTI S., 1967. — Studi della produttività primaria del fitobentos nel Golfo di Trieste. II. La vegetazione del Golfo di Trieste. *Nova Thalassia, Ital.*, 3 (2) : 1-28.
- LEDOYER M., 1962. — Etude de la faune vagile des herbiers de Zostéracées et de quelques biotopes d'algues littorales. *Rec. Trav. Stn. mar. Endoume, Fr.*, 25 (39) : 117-235.
- LEUNG TAK KIT D., 1971. — Etude d'un milieu pollué : le vieux port de Marseille. Influence des conditions physiques et chimiques sur la physionomie du peuplement des quais. *Tethys, Fr.* 3 (4) : 767-826.
- MOLINIER R., 1960. — Etude des Biocoenoses marines du Cap Corse. *Vegetatio, Pays-Bas*, 9 (3, 4, 5) : 121-192 ; 217-312.
- MOLINIER R., PICARD J., 1952. — Recherches sur les herbiers de Phanérogames marines du littoral méditerranéen français. *Ann. Inst. oceanogr., Fr.*, 27 (3) : 157-234.
- PERES J.-M., PICARD J., 1964. — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, Fr.*, 31 (47) : 5-137.
- RAVETTA R., 1972. — *Résultats de l'enquête touristique auprès des visiteurs du Parc National de Port-Cros*. Centre technique du génie rural des Eaux et Forêts, groupement de Nogent-sur-Vernisson, décembre 1972.

- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1970 a. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). VI. Le récif-barrière de Posidonies. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 30 : 221-228.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1970 b. — 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., 1975. — Dix ans de recherches dans la zone marine du Parc National de Port-Cros (France). Troisième partie. *Ann. Soc. Sci. nat. Archéol. Toulon Var, Fr.*, 27 : 133-170.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., LABOREL J., 1971. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). VII. Les peuplements sciaphiles profonds sur substrat dur. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 31 : 153-183.
- BELSHER T., BOUDOURESQUE C.-F., 1976. — L'impact de la pollution sur la fraction algale des peuplements benthiques de Méditerranée. *Atti Tavola rotunda internazionale "La biologia marina per la difesa e per la produttività del mare"* : 215-260.
- BELSHER T., BOUDOURESQUE C.-F., MARCOT J., PERRET M., 1975. — Le peuplement algal du port de Port-Vendres : dominance qualitative des grands groupes systématiques. *Rapp. P.V. Réunions Commiss. internation. Explor. scient. Mer Médit.*, 23 (2) : 87-89.
- BENSIMON E., 1967. — *Etude de la végétation des horizons superficiels de l'étage infralittoral dans le port de Bandol (Var)*. Diplôme Etudes supérieures, Fac. Sci. Marseille : 67 p.
- BERNER L., 1931. — Contribution à l'étude sociologique des algues marines dans le golfe de Marseille. *Ann. Mus. Hist. nat. Marseille* : 24, mém. I, 84 p., 5 pl.
- BLANC J.-J., 1953. — L'herbier et le filtrage des sédiments à Port-Cros (Iles d'Hyères). Etudes morphoscopiques. *Rev. Géomorphol. dynam.*, Paris : 4 (2), 75-82.
- BLIDING C., 1968. — A critical survey of european taxa in Ulvales; II. *Ulva, Ulvaria, Monostroma, Kornmannia*. *Bot. Not. Sverige* : 121 (4), 535-629.
- BOUDOURESQUE C.-F., 1970. — *Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale)*. Thèse de doctorat ; Univ. Marseille-Luminy ; nov. 1970 : 624 p.
- BOUDOURESQUE C.-F., 1971. — Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys, Fr.* : 3 (1), 79-104.
- BOUDOURESQUE C.-F., 1972. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). IX. Sur *Gelidiella antipai* Marie Celan (Gélidiales). *Bull. Soc. phycol. Fr.* : 17, 1-8.
- BOUDOURESQUE C.-F., AUGIER H., BELSHER T., COPPEJANS E., PERRET M., 1975. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc national). X. La régression du récif-barrière de posidonies. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros*, 1 : 41-46.
- BOUDOURESQUE C.-F., AUGIER H., GUENOUN Y.-C., 1972. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). VIII. Premiers résultats de l'étude de la croissance *in situ* de *Lithophyllum tortuosum* (Rhodophycées, Corallinacées). *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 32 : 197-215.
- 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*, 39 : 1-43.

- Nereia filiformis* (J. Agardh) Zanardini.
Nitophyllum punctatum (Stackhouse) Greville.
Ochlochaete ferox Huber.
Ostreobium quekettii Bornet et Flahaut.
Padina pavonica (Linné) Thivy.
Pedobesia lamourouxii (J. Agardh) Feldmann, Loreau, Codomier et Couté
 disques calcifiés et filaments.
Peyssonnelia bornetii ? Boudouresque et Denizot.
P. dubyi Crouan et Crouan.
P. squamaria (Gmelin) Decaisne.
Phaeophila dendroides (Crouan frat.) Batters.
Platythamnion plumula (Ellis) comb. nov. var. *bebbii* (Reinsch) J. Feldmann.
P. plumula (Ellis) comb. nov. var. *crispum* (Ducluzeau) Hauck.
P. plumula (Ellis) comb. nov. var. *plumula*.
Plocamium cartilagineum (Lamouroux) Dixon var. *uncinatum* C. Agardh.
Polysiphonia sp.
Porphyra sp.
Posidonia oceanica (Linné) Delile.
Pseudochlorodesmis furcellata (Zanardini) Boergesen.
Pterosiphonia spinifera ? (Kützing) Falkenberg.
Rhizoclonium kernerii Stockmayer.
Rhodophyllis divaricata (Stackhouse) Papenfuss.
Rhodymenia ardissoni J. Feldmann.
Seirospora sp.
Spermothamnion repens (Dillwyn) Rosenvinge.
Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Agardh.
S. furcigera Kützing.
Stypocaulon scoparium (Linné) Kützing.
Udotea petiolata (Turra) Boergesen.
Ulva lactuca ? Linné.
U. rigida C. Agardh.
U. rotundata Bliding.
Valonia macrophysa Kützing.
Zostera noltii Hornemann.

BIBLIOGRAPHIE

- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1967. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). I. La baie de La Palu. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 27 : 93-124.
 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. Marseille*, 28 : 149-168.
 AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1969. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). IV. *Radicilingua thysanorhizans* (Holmes) Papenfuss, Rhodophycée nouvelle pour la Méditerranée. *Tethys, Fr.*, 1 (4) : 1139-1146.

Entocladia flustrae (Reinke) Batters = *Epicladia flustrae*.
E. viridis Reinke.
Epicladia flustrae Reinke.
Epilithon membranaceum (Esper) Heydrich = *Melobesia membranacea*.
Erythrocladia polystromatica Dangeard.
E. subintegra Rosenvinge.
E. violacea Dangeard.
Erythrotrichia carnea (Dillwyn) J. Agardh.
E. ciliaris (Carmichael) Thuret in Le Jolis.
E. investiens (Zanardini) Bornet.
E. pseudodiscigera sp. inedita
E. rosea.
E. simplex Dangeard.

"*Falkenbergia rufolanosa*" *stadio* (Harvey) Schmitz.
Fosliella farinosa (Lamouroux) Howe.
F. lejolisii (Rosanoff) Howe.
F. minutula (Foslie) Ganesan.

Gastroclonium clavatum (Roth) Ardissonne.
Gelidiella pannosa (J. Feldmann) J. Feldmann et Hamel.
Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis.
Gelidium sp.
Giffordia mitchellae (Harvey) Hamel.
Gigartina acicularis (Wulfen) Lamouroux.
Giraudya sphaclarioides Derbès et Flahaut.
Gomontia polyrhiza Bornet et Flahaut.
Goniotrichum alsidii (Zanardini) Howe.
G. cornu-cervi (Reinsch) Hauck.
Griffithsia furcellata J. Agardh.
G. schousboei Montagne.
Gymnothamnion elegans (Schousboe) J. Agardh.

Halicystis parvula Schmitz.
Halopteris filicina ? (Grateloup) Kützing.
H. scoparia (Linné) Sauvageau = *Stypocaulon scoparium*.
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn.
H. tenella (C. Agardh) Ambronn.

Kuckuckia spinosa (Kützing) Kuckuck ex Kornmann.

Laurencia obtusa (Hudson) Lamouroux.
L. pinnatifida (Gmelin) Lamouroux.
Laurencia sp.
Lithothamnium sp.
Lomentaria clavellosa (Turner) Gaillon.
L. verticillata Funk.

Melobesia membranacea (Esper) Lamouroux.
Myriogramme minuta Kylin.
Myrionema orbiculare J. Agardh.
M. strangulans Greville.

Antithamnion cruciatum (C. Agardh) Nägeli.
A. heterociadum Funk.
A. plumula (Ellis) Thuret = *Platythamnion plumula*.
A. tenuissimum (Hauck) Schiffner.
Ascocyclus orbicularis (J. Agardh) Magnus = *Myrionema orbiculare*.

Botryocladia boergesenii J. Feldmann.
Bryopsis adriatica ? (J. Agardh) Meneghini.
B. balbisiana Lamouroux = *B. duplex*.
B. duplex ? De Notaris.
B. monoica ? Berthold.

Callithamniella tingitana (Schousboe) G. Feldmann.
Castagnea sp.
Ceramium byssoideum Harvey.
C. ciliatum (Ellis) Ducluzeau.
C. codii (Richards) G. Mazoyer.
C. diaphanum (Lightfoot) Rothpeltz.
C. echionotum J. Agardh.
C. fastigiatum (Roth) Harvey var. *flaccidum* H.E. Petersen.
C. gracillimum Griffith et Harvey var. *byssoideum* (Harvey) Mazoyer
= *C. byssoideum*.
C. tenuissimum (Lyngbye) J. Agardh.
Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kützing.
Chondria mairei G. Feldmann.
Cladophora coelothrix ? Kützing.
C. laetevirens ? (Dillwyn) Kützing.
C. prolifera (Rothpeltz) Kützing.
C. pseudopellucida Hoek.
C. sericea (Hudson) Kützing.
Colpomenia peregrina Sauvageau.
C. sinuosa (Mertens) Derbès et Solier.
Compsothamnion thuyoides (Smith) Schmitz.
Corallina granifera Ellis et Solander.
Crouania attenuata (Bonnemaison) J. Agardh.
Cutleria multifida (Smith) Greville.

Dasya arbuscula (Dillwyn) C. Agardh.
D. ocellata (Grateloup) Harvey.
D. rigidula (Kützing) Ardissonne.
Derbesia lamourouxii (J. Agardh) Solier = *Pedobesia lamourouxii*.
D. neglecta Berthold.
D. tenuissima (De Notaris) Crouan frat.
Dermatolithon litorale ? Suneson.
Desmotrichum undulatum ? (J. Agardh) Reinke.
Dictyopteris membranacea (Stackhouse) Batters.
Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux var. *dichotoma*.
D. dichotoma (Hudson) Lamouroux var. *intricata* (C. Agardh) Greville.
Dilophus fasciola (Roth) Howe.

Enteromorpha compressa ? (Linné) Greville.
E. prolifera (J. Agardh) Müller.

Q Phéophycées : 6.
 Q Chlorophycées : 4.
 Q Bryopsidophycées : 4.
 D : 3,07.

RELEVÉ N° R. 403

Localisation : Anse de Port-Cros (Port-Cros, Var) ; blocs calcaires de la jetée du port.

Date : 12 avril 1975.

Profondeur : 0 à 50 cm.

Pente : 90°.

Exposition : Est.

Liste des algues récoltées, par ordre d'abondance :

- CC : *Dictyopteris membranacea* - *Erythrotrichia rosea*.
- C : *Acetabularia acetabulum* - *Cladophora prolifera* - *Erythrotrichia carnea* - *Gigartina acicularis* - *Dictyota dichotoma* - Corallinacées encroûtantes indéterminées.
- AC : *Gelidium pusillum*.
- R : *Ulva rotundata* - *Peyssonnelia bornetii*? - *Plocamium cartilagineum* var. *uncinatum* - *Gastroclonium clavatum* - *Gelidiella* sp. - *Cladophora pseudopellucida* - *Rhodophyllis divaricata* - *Colpomenia sinuosa* - *Lomentaria verticillata* - *Udotea petiolata* - *Nereia filiformis* - *Ceramium diaphanum* - *Entocladia viridis* - *Botryocladia boergesenii*.
- RR : *Goniotrichum alsidii* - *Udotea petiolata* (filaments juvéniles) - *Bryopsis* sp. - *Giffordia mitchellae*? - *Erythrotrichia investiens*.

Phénologie :

Ceramium diaphanum : tétrasporocystes.

ANNEXE 2

INDEX ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES CITÉES

Acetabularia acetabulum (Linné) Silva.
Acetabularia mediterranea Lamouroux = *Acetabularia acetabulum*.
Acrochaetium crassipes? Boergesen.
A. daviesii (Dillwyn) Nägeli.
A. mediterraneum (Levring) Boudouresque.
A. molinieri Coppejans et Boudouresque.
Aglaozonia parvula (Greville) Zanardini.

Pente : 90°.

Exposition : Est.

Superficie : 20 cm x 20 cm.

Liste des algues récoltées, par ordre de recouvrement décroissant (Ri %) :

- 60 : *Dictyopteris membranacea*.
- 25 : *Plocamium cartilagineum*.
- 10 : *Gigartina acicularis*.
- 5 : *Pseudochlorodesmis furcellata* - *Dictyota dichotoma* - *Aglaozonia parvula*.
- 3 : *Peyssonnelia bornetii* ? - Corallinacées encroûtantes indéterminées - *Corallina granifera*.
- 2,5 : *Falkenbergia rufolanosa*.
- 2 : *Gastroclonium clavatum* - *Udotea petiolata* - *Pterosiphonia spinifera* ?
- 1 : *Ulva rotundata* ? - *Dasya ocellata*.
- 0,5 : *Erythrotrichia carnea* - *Cladophora* sp. - *Griffithsia furcellata* - *Myriogramme minuta* - *Gelidium pusillum* - *Lomentaria verticillata* - *Lomentaria clavellosa* - *Ulva rigida* - *Sphacelaria cirrosa* - *Ceramium codii*.
- 0,2 : *Polysiphonia* sp. - *Herposiphonia secunda* - *Antithamnion cruciatum* - *Enteromorpha* sp. - *Ceramium ciliatum* - *Rhodymenia ardissoni*.
- 0,1 : *Acrochaetium daviesii* - *Platythamnion plumula* var. *plumula* - *Platythamnion plumula* var. *crispum* - *Ceramium fastigiatum* var. *flaccidum* - *Entocladia viridis* - *Porphyra* sp. - *Giffordia* sp. - *Colpomenia sinuosa* - *Cladophora laetevirens* ?
- 0,05 : *Erythrocladia subintegra* ? - *E. polystromatica* - *E. violacea* ? - *Goniotrichum cornu-cervi* - *Erythrotrichia pseudo-discigera* - *E. rosea* - *E. simplex* - *E. ciliaris*.

Phénologie :

Acrochaetium daviesii : monosporocystes (C).

Erythrotrichia rosea : spores (C).

Dasya ocellata : tétrasporocystes (C).

Lomentaria verticillata : cystocarpes (R).

Paramètres du relevé :

T : 48.

Rt : 137 %.

R/P : 5,67.

cG : 14,40.

dG : 0,11.

Q Rhodophycées : 34.