

LA CARTOGRAPHIE BIOCENOTIQUE RÉPÉTITIVE A GRANDE ECHELLE ET A REPÉRAGE MÉTRIQUE POUR L'ÉTUDE FINE DE L'ÉVOLUTION DES PEUPELEMENTS MARINS BENTHIQUES.

APPLICATION DANS L'ILE DE PORQUEROLLES (MÉDITERRANÉE - FRANCE)

H. AUGIER (1)

Résumé : La cartographie biocénotique répétitive à grande échelle (1/100) et à repérage métrique a été appliquée à trois biocénoses caractéristiques de l'étage infralittoral de l'île de Porquerolles (*Cystoseiretum crinitae*, *Cymodoctum nodosae* et *Posidoniolum oceanicae*). Cette méthode constitue un moyen efficace pour repérer avec précision la limite d'extension des peuplements benthiques; utilisée à des temps différents, sur le même site, elle permettra d'obtenir, dans quelques années, des informations précises sur la dynamique des biocénoses étudiées.

Summary : A repeatedly revised biocenotic map to the scale of one in a hundred (1/100) with metric reference markings has been carried out in the three characteristic infralittoral biocenoses in the region of Porquerolles Island (*Cystoseiretum crinitae*, *Cymodoctum nodosae* and *Posidoniolum oceanicae*). In this way, the limits of the extending benthic communities can be controlled with precision; and should provide, being used at regular intervals, in a few years time, valuable information concerning the dynamics of the studied biocenoses.

La cartographie constitue un moyen efficace d'étude des modifications territoriales quantitatives et qualitatives des peuplements marins benthiques. La précision qu'elle permet d'obtenir dépend évidemment de l'échelle du lever de carte. Les levés au 1/100 000 et au 1/50 000 (AUGIER et VICENTE, 1979) ne donnent qu'une idée sommaire des phénomènes locaux et les cartes ne sont démonstratives que dans le cas

(1) Département des Sciences de la Mer et de l'Environnement, Faculté des Sciences de Marseille-Luminy, 13288 Marseille Cédex 9, France.

de modifications de grandes amplitudes. Les échelles comprises entre le 1/5 000 et le 1/1 000 (AUGIER, 1978 et 1981, AUGIER et BOUDOU-RESQUE, 1970 a et b, 1976) représentent un progrès important puisqu'elles permettent de suivre l'évolution à moyen terme (5 à 10 ans) avec un détail déjà satisfaisant dans de nombreux cas.

Dans la recherche de moyens plus performants encore, notamment pour mettre en évidence les modifications fines et à court terme, la technique des transects permanents (CLEMETS, 1928 ; CORRE, 1970) représente une voie intéressante qui a été appliquée avec succès aux peuplements benthiques (NEUSHULL, 1967 ; TSUDA, 1970 ; BOUDOU-RESQUE et al., 1980). Cette dernière méthode, dans laquelle les observations fines sont réalisées sélectivement dans un axe déterminé, donne une idée précise de l'état des peuplements traversés et de son évolution à condition que le transect passe dans le secteur le plus représentatif de chacune des biocénoses traversées (objectif rendu parfois difficile par la contrainte linéaire des observations).

Le transect est, par ailleurs, inopérant pour suivre l'évolution des limites d'extension des biocénoses en dehors de celles quasi-ponctuelles situées dans son axe. La cartographie répétitive à grande échelle et à repérage métrique, décrite ici, apporte, par contre, une solution très efficace à ce problème, notamment quand elle est pratiquée à très grande échelle (1/100 par exemple).

Cette méthode cartographique a été mise au point dans l'Anse de Port-Fay située à l'extrémité Ouest de l'île de Porquerolles (fig. 1). Cette portion du littoral porquerollais a été sélectionnée en raison des avantages suivants :

- la répartition des biocénoses benthiques dans l'anse de Port-Fay est bien connue puisqu'elle a fait l'objet d'un récent travail cartographique (AUGIER, 1981) ce qui a facilité le choix du secteur d'étude ;
- la crique est peu fréquentée, certainement à cause de ses plages de sable gris peu engageantes pour les baigneurs et de sa topographie peu favorable aux activités plaisancières ; ce qui constitue une garantie de protection des repères mis en place ;
- la prairie de cymodocées et les touffes de posidonies cartographiées paraissent en expansion après l'arrêt des nuisances consécutif à la fermeture de l'usine du Langoustier (AUGIER, 1981).

La méthode cartographique utilisée consiste, en premier lieu, à mettre en place des jalons-repères numérotés qui resteront à demeure dans le substratum. Ces jalons sont des piquets fichés profondément dans le sédiment ou des tampons de scellement enfoncés dans la roche à l'aide d'un pistolet sous-marin (AUGIER, 1969). Chaque jalon est doublé, à quelques centimètres de là, par un second jalon de sécurité, portant le même numéro, mais dénommé « bis » (fig. 2). Les distances entre les jalons sont mesurées de façon extrêmement précise au moyen de rubans métalliques gradués en centimètres (fig. 3). Avec cet ensemble de précautions, dans le cas où un ou plusieurs jalons disparaîtraient, il serait possible d'en retrouver l'emplacement grâce aux

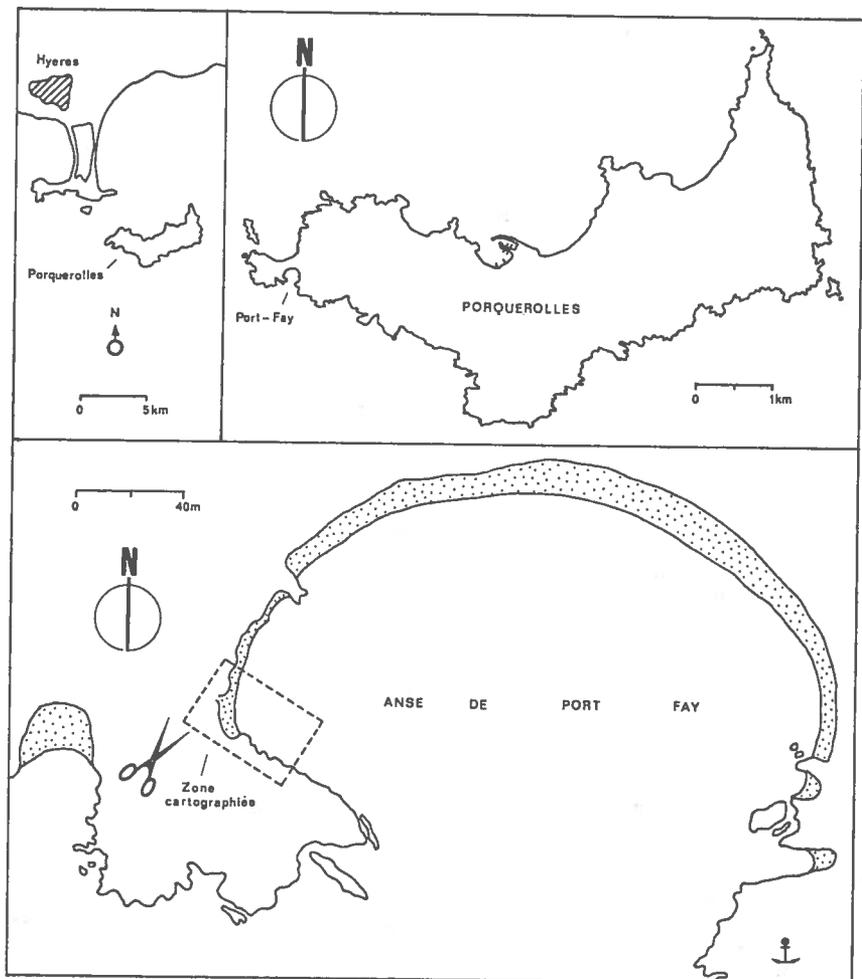


Fig. 1 : Situation de la zone cartographiée dans l'île de Porquerolles.

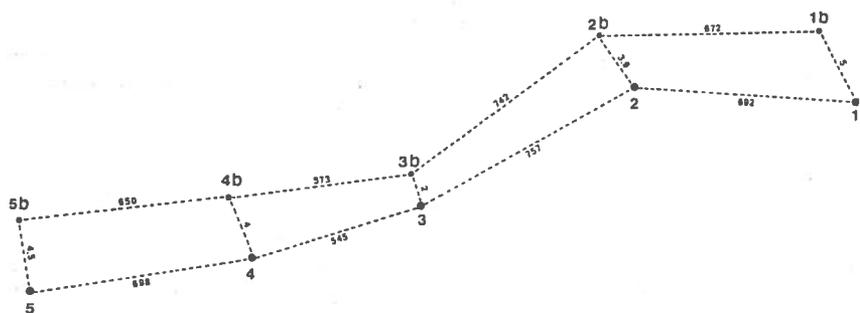


Fig. 2 : Emplacement des tampons de scellement 1 à 5 et de leur double 1b à 5b dans la roche (la distance entre chacun des tampons et leur double a été multipliée par cinq).

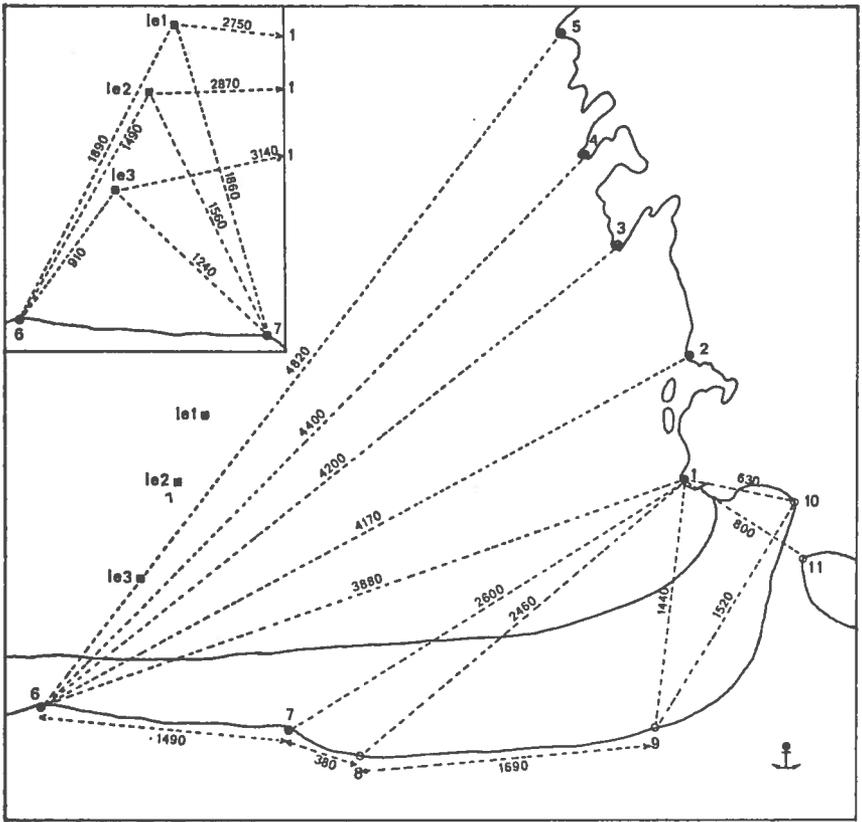


Fig. 3 : Emplacement général des jalons sur la côte rocheuse (cercles noirs), à la limite supérieure de la plage (cercles blancs) et à la limite extrême d'extension (le) des Cymodocées vers le nord-est (carrés noirs). Les distances sont exprimées en centimètres.

jalons restants. Les points limites des peuplements sont ensuite référés et portés sur une carte en mesurant leur distance aux jalons les plus proches et les plus appropriés. Les fonds cartographiés comportent des « tâches » de sables, graviers, galets et plaques rocheuses et trois peuplements caractéristiques : le *Cystoseiretum crinitae*, le *Cymodoceum nodosae* et le *Posidonietum oceanicae* dense ou clairsemé (cf. AUGIER, 1981).

Nous ne donnons ici, pour l'instant, que les tableaux de mesure des points limites aux jalons (tableaux I, II et III), ainsi que la carte au 1/100, à repérage métrique, des peuplements qui a d'ailleurs été dédoublée pour en faciliter la lecture (fig. 4 et 5). D'autres observations complémentaires d'ordre quantitatif et qualitatif seront prochainement rapportées grâce notamment à la mise en place de mini-transects permanents installés au niveau du *Cymodoceum nodosae* et du *Posidonietum oceanicae*.

La comparaison des données actuelles avec de nouvelles données collectées dans une ou plusieurs années apportera certainement des renseignements très précis sur la dynamique des biocénoses étudiées. Par ailleurs, la méthode sera prochainement appliquée à d'autres secteurs du littoral méditerranéen, notamment dans les eaux du Parc National de Port-Cros.

Remerciements

Il m'est agréable d'exprimer ici mes bien vifs remerciements à M. Philippe ROBERT, Animateur au Parc National de Port-Cros, pour son aide particulièrement efficace dans la réalisation de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- AUGIER H., 1969. — Un pistolet de scellement sous-marin. *Bull. Mus. Hist. Nat., Marseille*, 29 : 25-47.
- AUGIER H., 1978. — Peuplements benthiques de l'île de Porquerolles (Méditerranée, France). 1. Carte de l'anse du Bon Renaud et de la plage d'Argent. *Trav. Sci. Parc Nation. Port-Cros*, 4 : 177-236, 1 carte h. t.
- AUGIER H., 1981. — Peuplements benthiques de l'île de Porquerolles (Méditerranée, France). II. L'Anse de Port-Fay et la calanque de la Grotte. *Trav. Sci. Parc Nation. de Port-Cros*, 7 : 103-117, 1 carte h. t.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1970 a. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). V. La baie de Port-Man et le problème de la régression de l'herbier de posidonies. *Bull. Mus. Hist. Nat., Marseille*, 30 : 145-164, 1 carte h.t.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1970 b. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). VI. Le récif barrière de posidonies. *Bull. Mus. Hist. Nat., Marseille*, 30 : 221-227, 1 carte h.t.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1976. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XIII. Documents pour la carte des peuplements benthiques. *Trav. Sci. Parc Nation. Port-Cros*, 2 : 9-22.
- AUGIER H., VICENTE N., 1979. — Premier essai d'application de la planification écologique au domaine maritime français. Base d'évaluation de l'incidence des aménagements et des activités littorales sur l'environnement marin. *Bull. Fond. Océanogr. Ricard*, 3, supplément n° 8 : 40 pp., 5 cartes h.t.
- BOUDOURESQUE C.-F., GIRAUD G., PANAYOTIDIS P., 1980. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XIX. Mise en place d'un transect permanent. *Trav. Sci. Parc Nation. Port-Cros*, 6 : 207-221.
- CLEMENTS F.-E., 1928. — Plant succession and plant indicators. *Hafner Publishing Comp. Edit. New-York* : 1-453.
- CORRE J.-J., 1970. — La méthode des transects dans l'étude de la végétation littorale. *Bull. Acad. Soc. Lorr. Sci.*, 9 (1) : 59-79.
- NEUSHULL M., 1967. — Studies of subtidal marine vegetation in Western Washington. *Ecology*, G.B., 48 (1) : 83-94.
- TSUDA R.-T., 1970. — A floristic and distributional account of the Phaeophyta (brown algae) on Guam, Maraiiana Islands. *Ph. D. Univ. Wisconsin, Milwaukee, USA* : 1-205.

Accepté le 4 juin 1982

Point Limite N°	Jalon de référence N°	Distances (cm)	Point Limite N°	Jalon de référence N°	Distances (cm)
L 1 (1445)	1 PI	1 420 2 930	L 13 (190)	4 5	370 460
L 2 (1232)	1 PI	1 805 2 375	L 14 (160)	4 5	240 455
L 3 (1090)	1 PI	800 2 240	L 15 (2675)	4 5	390 300
L 4 (100)	1 2	320 325	L 16 (330)	1 2	635 1 015
L 5 (195)	1 2	366 375	L 17	1 2	800 1 312
L 6 (160)	1 2	450 237	C 1 (325)	1 2	300 606
L 7 (425)	1 2	500 250	C 2 (852)	1 2	585 447
L 8 (1095)	1 2	630 300	C 3 (120)	3	30
L 9 (450)	2 4	910 580	C 4 (176)	2 3	700 120
L 10 (315)	3 4	335 210	C 5 (485)	3 4	185 500
L 11 (245)	3 4	490 355	C 6 (545)	4 5	110 703
L 12 (180)	4 5	275 630	C 7	4 5	568 268

Tableau I : Mesures de la distance entre les jalons repères et les points en limite du trait de côte à hauteur de mer moyenne (L) et en limite, vers le large, du *Cystoseiretum crinitae* (C). (Entre parenthèses : distance, en cm, entre deux points limites successifs.)

Point Limite N°	Jalon de référence N°	Distances (cm)	Point Limite N°	Jalon de référence N°	Distances (cm)	Point Limite N°	Jalon de référence N°	Distances (cm)	Point Limite N°	Jalon de référence N°	Distances (cm)
P 1	1	1 060	P 12	3	635	P 23	2	1 575			
(150)	3	935	(140)	4	610	(390)	5	1 430			
P 2	1	910	P 13	3	495		PI	382			
(155)	2	800	(315)	4	505	P 24	2	1 835			
P 3	1	990	P 14	3	790	(385)	5	1 780			
(130)	3	770	(710)	4	780		PI	420			
P 4	2	772	P 15	4	300	(145)	2	1 320			
(180)	3	660	(586)	5	570		4	1 030			
P 5	2	620	P 16	4	880	(135)	4	360			
(294)	3	520	(490)	5	852		PI	230			
P 6	2	875	P 17	5	1 270	(870)	2	1 260			
(270)	3	460	(300)	PI	555		4	890			
P 7	2	1 000	P 18	3	1 040		4	230			
(190)	3	725	(500)	5	1 395		PI	2055			
P 8	2	820	P 19	3	895	(292)	1	1 770			
(355)	3	565	(246)	5	895		5	2 055			
P 9	2	1 111	P 20	3	1 010	(332)	PI	890			
(340)	4	736	(90)	5	1 225		1	1 510			
P 10	PI	186	P 21	5	1 224	(150)	3	1 415			
(340)	3	330	(90)	PI	370		1	1 472			
	4	426					3	1 275			
							1	1 240			
							3	1 352			

Tableau III : Mesures de la distance entre les jalons repères et les points en limite du *Posidonietum oceanicae*. (Entre parenthèses : distance, en cm, entre deux points limites successifs.)