

Development of Sessile Macrobenthos Community in the Loano Artificial Reef

G. RELINI*, N. ZAMBONI* and F. SONNEZER**

*Istituto di Zoologia, Laboratori di Biologia Marina e di Ecologia Animale, Università di Genova (Italia)
 **Institute of Marine Sciences and Technology, Dokuz Eylül University, Izmir (Turkey)

The construction of the Loano artificial reef began in 1986 with the immersion of perforated concrete blocks (2x2x2 m) arranged in pyramids and small modules (concrete blocks 1.2x1.2x1.2 m) distributed over an area of 3x1 km (Relini and Moretti, 1986) 150 big new blocks were added in spring 1989 to protect outer part of the artificial reef damaged by trawlers (Relini and Orsi, 1989).

Observations on the colonization patterns of macrobenthos of hard substrata have been made from 1986 onwards by scuba divers; studies on the settlement and development of the community were carried out from May 1987 to May 1988 using asbestos panels (20x30x0.4 cm) immersed for periods of 1, 3, 6, 9 and 12 months, exposed at four depths (St. 1: 5m; St. 2: 10m; St. 3: 18m; St. 4: 30m). Two more cycles of observations were concerned with periods of exposure of 3, 6, 9, 12 months. A preliminary list of species and some descriptions of colonization were reported at Ancona during WPARM - C.G.F.M. (Relini and Cormagi, 1989).

In this paper are referred data on the development of community on substrata exposed for 3, 6, 9, 12 months at four stations from May 1988 to May 1989.

After 3 months (fig.1) the panels immersed at station 1 were covered mainly by Algae and small colonies of encrusting Bryozoans (*Schizoporella errata* and *Cryptosula pallasiensis*) followed in order of importance by Hydroids (*Laomedea* and *Clytia*), Serpulids (*Pomatoceros triquetus*, *Spirobranchus polytrema* and *Hydroidea elegans*), Polliculinid Protozoans, Forams, Bivalves (*Ostrea edulis* and *Musculus subpictus*), Barnacles (*Balanus trigonus*) and Ascidians (*Didemnum maculosum*). At station 2 the 3 months settlement is characterized by few algae and encrusting Bryozoans (they are not dominant as at the station 1). More important are Spirobranchids (*Pileolaria militaris*), Serpulids, Barnacles, Bivalves (*Ostrea* and *Anomia*), Hydroids, compound Ascidians and some Sponges.

At station 3 Hydroids (*Clytia*, *Bougainvillia*, *Oblea*), Barnacles, Algae, Serpulids are the main organisms. At station 4 the biomass and surface cover are much more lower, the settlers are Spirobranchids, Polliculinids and few of Hydroids, Bivalves, Serpulids and encrusting Bryozoans.

On 6 months exposure substrata at Station 1 encrusting Bryozoans are still dominant followed by Hydroids, Serpulids, Barnacles, Bivalves, Didemnidae; there are also some algae and non encrusting Bryozoans (*Aetrea*). At station 2 community is composed by the same organisms described after 3 months but there are also Corallinaceae, large individuals of *Ostrea* and *Anomia*, Didemnidae are disappeared. At station 3 the dominance of Hydroids is substituted by that of Bryozoans (*Nolella gigantea* and *Aetrea truncata*) while Serpulids and Barnacles are still important followed by Bivalves, Ascidians and Protozoans (Forams and Polliculinid). At station 4 settlement on 6 months panels is formed by Corallinaceae, Spirobranchids, Serpulids, Bivalves, Barnacles and many species of Ciliostomes and Cheilostomes Bryozoans.

The colonization of substrata of 9 and 12 months (fig.1) exposure is similar so is described together. At station 1 it is a clear dominance of the Bryozoans *Schizoporella errata* which cover most of the surface; besides the organisms already described there are also some Mussels and Amphipods. At station 2 Corallinaceae, Spirobranchids, Serpulids, Barnacles with Sponges, encrusting and non encrusting Bryozoans are the main organisms on annual substrata.

At station 3 most of surface is covered by Bryozoans followed by other organisms described on 6 months substrata. A similar pattern is shown at station 4 though the amount of settlers is lower.

The biomass found at different stations in August, November, February and May is referred in Table 1.

Tab. 1 - Wet weights (g/dm²) on panels immersed for 3, 6, 9, 12 months.

	3m		6m		9m		12m	
	A-88	N-88	F-89	M-89	N-88	M-89	F-89	M-89
ST. 1	4.76	7.55	7.5	7.99	7.49	14.49	15.44	23.63
ST. 2	4.08	3.33	2.75	4.75	4.25	6.91	8	13.66
ST. 3	4.56	2.70	2.68	5.01	5.20	10.76	10.95	18.22
ST. 4	2.33	1.75	1.91	2.75	2.41	3.08	3.08	3.41

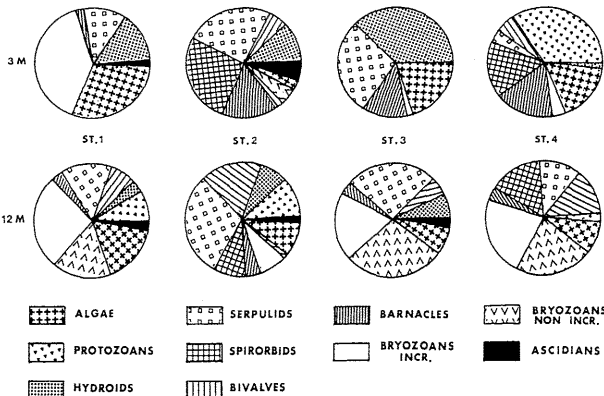


Fig. 1 - Percent cover of main settlers on substrates immersed for 3 and 12 months at four stations.

References

RELINI G., CORMAGI P. - 1989 - Colonization patterns of hard substrata in the Loano artificial reef (Western Ligurian Sea). Proc. first session of G.F.C.M. working party on artificial reefs and mariculture. *FAO Fish. Rep.*, 428: 6 pp.
 RELINI G., MORETTI S. - 1986 - Artificial reef and Posidonia bed protection off Loano (Western Ligurian Riviera). *FAO Fish. Rep.*, 357: 104-108.
 RELINI G., ORSI RELINI L. - 1989 - Artificial reefs in the Ligurian Sea: a report on the present situation. Atti della prima riunione del gruppo GFCM sulle barriere artificiali. *FAO Fish. Rep.*, 428: 6 pp.

Etude quantitative préliminaire de la composition chimique des communautés pionnières colonisant divers types de plastiques en Méditerranée

M.-F. VOSS-FOUCART, J.-C. BUSSERS, R. POIZAT et Ch. JEUNIAUX

Laboratoire de Morphologie, Systématique et Ecologie Animales, 22 quai Van Beneden, 4020 Liège (Belgique)

L'énorme consommation de matières plastiques ajoutée à la difficulté de les recycler font qu'on en retrouve en peu partout, notamment en mer, où ces objets constituent des supports vierges offerts aux organismes marins. Nous avons comparé l'attrait pour les communautés pionnières, de différents types de plastiques couramment utilisés, le PVC, le Plexiglas, le Polyéthylène, le Polystyrène, le Polycarbonate et le Nylon 6/6.

124 plaques (10 cm x 20 cm x 0,5 cm) ont été immergées entre le 11 et le 18 août 1988. La moitié de la surface de chacune des faces (10 x 10 cm) a été dépolie industriellement par soufflage de sable de corindon, afin d'envisager l'effet d'irrégularités de surface sur l'épibiose. Chaque plaque est suspendue par des cordelettes à un cadre ancré au fond.

Après 3 et 7 mois d'immersion, cinq plaques de chaque type de plastique ont été reprises. La récupération des plaques est effectuée en plongée.

Après 3 mois d'immersion, débutant au mois d'août, entre 32 et 35 m, dans la baie de Calvi (Corse, Méditerranée occidentale), le recouvrement des plaques est faible; des débris amenés par le courant, notamment des morceaux de feuilles de Posidonies des Foraminifères, dont les Miliolinidae, des Amibes à thèques (*Gromia* sp.), des Annélides sédentaires (*Pomatoceros* spp.), des Bryozoaires (*Aetrea sica* et *Metroporallia* spp.), des Hydrozoaires, et des Gastéropodes). Les deux groupes qui dominent sont les Annélides Polychètes et les détachent très facilement du Nylon 6/6. Leur nombre est généralement plus élevé sur la partie dépolie des plaques.

Après 7 mois d'immersion, les organismes déjà présents après 3 mois se sont développés en nombre et en taille de sorte que la plaque n'est plus toujours visible. Bryozoaires et Hydrozoaires constituent une couche dense dans laquelle se sont installés Pycnogonides, Ophiures, Echiurens, etc... Les Tuniciers ne sont pas encore en compétition avec les Bryozoaires; par contre, les Eponges, quasi absentes après 3 mois, sont parfois très nombreuses et leur diamètre peut atteindre 2 cm. Les groupes dominant restent les Annélides Polychètes et les Bryozoaires. Cependant, Mollusques, Hydrozoaires, Spongiaires et Tuniciers deviennent importants. Les *Pomatoceros* spp. continuent à marquer une préférence pour les zones dépolies des plaques.

Selon les types de plastiques utilisés, les biomasses moyennes (poids sec) de la couverture biologique après 3 et 7 mois d'immersion étaient respectivement pour le Plexiglas 8,55 et 111,62 g/m², le Polyéthylène 4,47 et 97,37 g/m², le Polystyrène 15,82 et 203,6 g/m², le Nylon 6/6 15,29 et 173,97 g/m², le Polycarbonate 5,99 et 125,2 g/m², le PVC 10,57 et 214,76 g/m².

L'analyse de la variance appliquée aux valeurs moyennes des biomasses établies sur 5 plaques montre qu'elles varient significativement d'un plastique à l'autre: il semble donc y avoir une influence de la nature chimique du polymère sur la biocénose pionnière.

Le taux de matière organique de la couverture biologique (en % du poids total) varie après trois mois entre 33,7% sur le PVC et 50,2% sur le Nylon. Ce taux diminue sensiblement et devient pratiquement identique dans les différents cas après 7 mois d'immersion (entre 15,8 sur le polyéthylène et 18,7% sur le polycarbonate). La couverture biologique pionnière varie donc d'un substrat à l'autre. Elle se modifie également au cours du temps et tend à s'uniformiser sur les différents plastiques.

La quantité de chitine des communautés qui se sont développées sur les différents substrats varie d'une plaque à l'autre entre 13 et 51 mg/m² après 3 mois, 185 et 437 mg/m² après 7 mois d'immersion.

La quantité de protéines varie également d'un plastique à l'autre, entre 0,4 et 8,9 g/m² après 3 mois, 3,52 et 7,2 g/m² après 7 mois.

La biomasse de cellulose se monte de 0,02 à 0,20 g/m² après 3 mois et 0,16 à 0,57 g/m² après 7 mois d'immersion; la production et la biomasse de cellulose sont donc du même ordre de grandeur que celles de la chitine.

Une étude préliminaire au microscope électronique à balayage n'a pas révélé de dégradation de la surface des plastiques après 7 mois d'immersion. Ceci confirme le caractère hautement réfractaire de ces matériaux de synthèse et justifie l'inquiétude manifestée par les écologistes au sujet du sort de ce type de déchet dans la biosphère.

De multiples travaux ont déjà été consacrés à l'étude des peuplements pionniers colonisant des substrats vierges, notamment en plastique, en Méditerranée. Mais la plupart ont été réalisés en milieu portuaire (travaux des équipes de RELINI dans le port de Gênes, de RIGGIO à Palerme, d'ARIAS en Espagne, entre autres), souvent à de très faibles profondeurs et en rapport avec la mise au point de système antifouling. Une comparaison des résultats de ces études avec ceux relatés dans le présent travail s'avère difficile.

Les travaux réalisés dans des conditions plus ou moins comparables à celles de nos propres recherches sont souvent essentiellement descriptifs et basés sur l'analyse des communautés, leurs variations saisonnières et leur succession chronologique (1,7,8,9). S'ils contiennent parfois des données concernant les biomasses, celles-ci sont exprimées sous forme de poids humides ou correspondent à des périodes d'immersion nettement plus longues (2,3) et sont donc difficilement comparables aux nôtres. Au contraire, notre approche, qui s'inscrit dans une étude de la production et de la dégradation de polymères organiques en milieu marin (4,5,6), concerne surtout l'analyse biochimique quantitative de la couverture biologique des plastiques immergés et son évolution au cours du temps.

REFERENCES

1.- BELLAN-SANTINI, D., 1970a - Salissures biologiques de substrats vierges artificiels immergés en eau pure durant 26 mois dans la région de Marseille (Méditerranée nord occidentale). I. Etude qualitative. *Tethys*, 2 (2): 335-356.
 2.- BELLAN-SANTINI, D., 1970b - Salissures biologiques de substrats vierges artificiels immergés en eau pure durant 26 mois dans la région de Marseille (Méditerranée nord occidentale). II. Résultats quantitatifs. *Tethys*, 2 (2): 357-364.
 3.- DE PALMA, J.R., 1969 - A study of deep ocean fouling, straits of Florida and Tongue of the Ocean, 1961 to 1968. In: Bellan-Santini D., 1970b.
 4.- JEUNIAUX, CH., J.-C. BUSSERS, M.-F. VOSS-FOUCART et M. POULICEK, 1986 - Chitin production by animals and natural communities in marine environment. *Chitin in Nature and Technology*. Plenum Press edit.
 5.- JEUNIAUX, CH., M.-F. VOSS-FOUCART, E. GERVAIS, J.-C. BUSSERS et M. POULICEK, 1988 - Biomasse et production de chitine par des biocénoses benthiques et planctoniques dans la baie de Calvi. *Bull. Soc. R. de Liège*, 4-5: 287-299.
 6.- POULICEK, M., G. GOFFINET, CH. JEUNIAUX, A. SIMON et M.-F. VOSS-FOUCART, 1988 - Early diagnosis of skeletal remains in marine sediments: a 10 years study. *Bull. Soc. R. de Liège*, 4-5: 313-330.
 7.- SENTZ-BRACONNOT, E., 1966 - Données écologiques sur la fixation d'Invertébrés sur des plaques immergées dans la rade de Villefranche-sur-mer. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 51 (3): 461-484.
 8.- SIMON-PAPIN, L., 1965 - Installation expérimentale du benthos sessile des petits substrats dans de l'étage circalittoral en Méditerranée. *Rev. Trav. St. Mar. Endoume*, 39: 52-94.
 9.- RELINI, G., RELINI-ORSI, L., VALSUANI, G., 1973 - Popolamenti di substrati artificiali posti su un fondo a coralligeno ed in una prateria di Posidonia. I. Caratteristiche generali. *Atti V° Congresso Soc. It. Biol. Mar.*, Nardò, Ed. Salentina: 226-260.