

ESTIMATION PAR RELEVEMENTS PHOTOGRAPHIQUES DE LA DISTRIBUTION DE SPONGIAIRES ET BRYOZOAIRES DANS UNE GROTTÉ SOUS-MARINE DU GOLFE DE NAPLES. (+)

Andrea BALDUZZI, Maurizio PANSINI et Roberto PRONZATO

Istituto di Zoologia dell'Università, Via Balbi 5, 16126 Genova, Italie

SUMMARY : A photographic survey for evaluating the distribution of the zoobenthos, with special attention for Porifera and Bryozoa, was made in a marine cave of the Gulf of Naples. Series of slides of a standard surface were taken - at regular intervals - along a wall and on three transverse sections of the cave. The distribution of the organisms was related to the morphology of the cave and to some environmental characteristics. Among these light, water movement and type of substrate appear to be the most important. Periodical freshwater infiltrations, altering the stability of the environment, may limit the surviving of the zoobenthos in some parts of the cave.

L'exploration des grottes sous-marines en scaphandre autonome et leur étude du point de vue écologique a ouvert de nombreux champs de recherche susceptibles d'importants développements (Laborel & Vacelet, 1958; Riedl, 1966; Ott & Svoboda, 1976; Cinelli et al., 1977; etc.).

En particulier la distribution et l'évolution des communautés benthiques, en relation avec les forts gradients des facteurs écologiques qui sont liés à cet environnement, a été l'objet de nombreux travaux, dont on peut trouver une revue dans Pansini et al. (1977), Harmelin (1980, 1983), Pansini & Pronzato (1982). Dans ces recherches les méthodes utilisées ont été surtout l'observation directe et l'étude en laboratoire des échantillons prélevés le long de la grotte examinée, ou bien l'emploi de substrats artificiels. Dans cette étude on a expérimenté une technique photographique assez rapide qui peut précéder ou accompagner les autres méthodes, et qui fournit soit des informations générales sur la phisionomie des communautés soit des données sur l'abondance des espèces ou des peuplements le long de la grotte.

La cavité choisie est la grotte de Mitigliano (près de Punta Campanella, Golfe de Naples), à développement à peu près horizontal (profondeur moyenne du plancher 12 m, longueur 80 m environ) sur laquelle on disposait déjà de données sur les caractéristiques du benthos et des principaux facteurs abiotiques (Balduzzi et al., 1980, 1982; Pansini & Pronzato, 1982).

METHODS - Des séries de diapositives ont été prises avec un appareil Hasselblad 500 C en boîtier étanche, équipé d'un objectif Planar 80 mm et de lentilles additionnelles. Sur la partie de paroi photographiée on posait un cadre de 30x30 cm<sup>2</sup> subdivisé par des lignes en 36 carrés de 5x5 cm<sup>2</sup>. Une série de photos a été prise,

(+) Travail effectué avec la collaboration du C.L.E.M. (Centro Lubrense Esplorazioni Marine).

tous les 5 m, le long de la paroi nord de la grotte, à un mètre environ au-dessus du fond. A 12, 25 et 75 m de l'entrée de la grotte des sections transversales ont été effectuées avec 5 images pour chaque arc.

L'examen à la loupe binoculaire de ces diapositives (17 de la paroi et 15 des arcs) a permis d'évaluer le recouvrement en pourcent des organismes, sur la base des carrés de référence occupés. Dans ce travail on a pris en considération le recouvrement global et celui des spongiaires et des bryozoaires, qui sont généralement les organismes les plus représentés dans les parois examinées. Tandis que l'identification de ces groupes taxonomiques par les photographies a été relativement aisée, celle des espèces n'a été possible qu'en peu de cas, et généralement à l'aide d'échantillons collectés à part. Le recouvrement des éponges Clionides, à développement endolithique, a été évalué approximativement sur la base de l'entière surface où l'on pouvait détecter les papilles.

RESULTATS - Le recouvrement total, qui à l'entrée de la grotte atteint ou même dépasse le 100 %, décroît régulièrement après 5 m et jusqu'à 30 m (fig. 1). Même les spongiaires, abondants dans les premiers mètres, montrent une nette diminution jusqu'à 15 m. Les bryozoaires sont représentés, jusqu'à 10 m, pour la plupart par des formes dressées (*Sertella* sp., *Scrupocellariidae*, *Crisiidae*), substituées vers l'intérieur par des espèces encroûtantes. Jusqu'à 25 m d'autres organismes contribuent à la caractérisation de la communauté: les algues, surtout des rhodophycées calcaires, qui pénètrent jusqu'à 10 m, les hydraires et le protozoaire *Miniacina miniacea*.

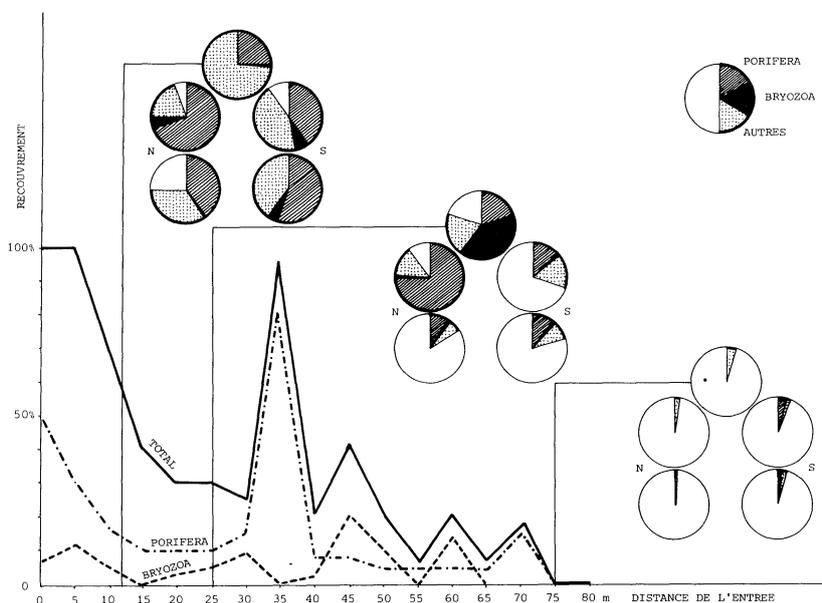


Fig. 1. Variation du recouvrement total, des spongiaires et des bryozoaires le long de la paroi nord (lignes brisées) et sur trois sections de la grotte (secteurs de cercle). N: paroi nord; S: paroi sud.

A partir de 30 m, dans une zone où la lumière pénètre de façon presque imperceptible, le recouvrement subit des oscillations assez irrégulières, même si les différents organismes se conduisent d'une manière différente. A 35 m une montée très brusque, mais localisée, de l'abondance des spongiaires est due à la présence d'un véritable faciès à *Aaptos aaptos*. Après cette zone le recouvrement des spongiaires (surtout *Cliona*) se maintient sur des niveaux assez constants, avec peu d'oscillations, jusqu'à leur disparition après 70 m. Entre 45 et 60 m, en correspondance d'un étranglement de la grotte, on rencontre un autre faciès, non uniformément distribué, caractérisé par de nombreuses colonies des bryozoaires *Celleporina caminata* et *Diaperoecia indistincta* très élongées dans la direction de la grotte. Au-delà de cette zone, dans laquelle les bryozoaires sont dominants dans la communauté, ces-ci deviennent tellement rares qu'on ne les remarque plus dans les photos.

Au fond de la grotte (70-80 m) sur les parois rocheuses presque nues on peut noter seulement des polychètes serpulidiens avec une distribution très uniforme (20-30 individus par chaque cadre photographique).

Les observations des sections transversales de la grotte, pour ce qui concerne l'arc extérieur et l'arc intérieur, sont semblables à celles qu'on fait sur les parois, sans montrer des variations remarquables en relation avec l'orientation. A 25 m de l'entrée (arc moyen), au contraire, on a observé un recouvrement total plus important sur les parties les plus hautes des parois et sur la voûte, où l'on peut observer, parmi les autres organismes, un grand nombre de colonies mortes de bryozoaires.

DISCUSSION - La distribution des organismes à l'intérieur de la grotte, même si irrégulière, peut être mise en rapport avec la conformation de la cavité et avec les variations des facteurs écologiques.

Jusqu'à 20 m de l'entrée la diminution constante du recouvrement total peut être reliée à la diminution soit de la lumière soit de l'hydrodynamisme, qui entraînent beaucoup de conséquences, parmi lesquelles la réduction de l'apport trophique. Il faut quand même noter, pour ce qui concerne la lumière, qu'à l'entrée de la grotte (qui est entourée par un grand arc rocheux), à 15 m de profondeur environ, on a déjà un peuplement sciaphile, qui se raréfie au fur et à mesure que l'on pénètre dans la zone obscure.

A partir de 20 m vers le fond de la grotte les variations d'illumination ne sont plus mesurables, tandis que le mouvement de l'eau, relevé au niveau du fond, décroît encore en manière sensible (Balduzzi *et al.*, 1982; Pansini & Pronzato, 1982). Dans ces conditions, et en correspondance d'un boyau assez bas et étroit, un ensemble de facteurs non complètement éclaircis peut favoriser le développement localisé de certaines espèces, avec l'apparition de véritables faciès. Une situation similaire, bien que beaucoup plus complexe, a été signalée par Harmelin (1983) pour les bryozoaires des grottes de Marseille.

La nature du substrat influence sans doute certains organismes comme, par exemple, les spongiaires perforants du genre *Cliona*, dont la distribution irrégulière dans la grotte paraît suivre la distribution de la roche calcaire.

Dans la zone la plus intérieure, enfin, la distribution par taches (*patchiness*) des organismes, qu'on peut noter plus clairement par l'observation directe que par les photographies ou par un échantillonnage espacé, est due essentiellement à la raréfaction des organismes, résultat de la grande sélectivité du milieu. On peut penser que la présence de quelques organismes sur des parois complètement nues, en provoquant une concentration de nourriture ou même de détritiques, favorise

la fixation et le développement d'autres larves, avec la formation de taches d'animaux. Cette distribution particulière a été observée même dans la zone obscure d'autres grottes du Golfe de Naples (Cinelli *et al.*, 1977).

La présence de nombreux organismes morts (bryozoaires et madréporaires), surtout aux niveaux les plus élevés des parois et sur la voûte, fait penser que la grotte ne soit pas un milieu stable. Cette grande mortalité est peut-être à mettre en rapport avec les infiltrations d'eau douce, qui ont été notées en plongée et par les variations de température, et qui pendant la période des pluies peuvent devenir importantes. Le réduit mouvement d'eau à l'intérieur de la grotte peut maintenir pour des périodes assez longs une couche à basse salinité dans les zones les plus élevées.

Pour la grotte étudiée, en conclusion, on ne peut pas parler de zonation régulière, mais d'une distribution complexe, souvent liée à des facteurs localisés et pas encore complètement expliqués. La méthode photographique utilisée s'est révélée très utile pour avoir une idée d'ensemble de la distribution des groupes taxonomiques dans la grotte, et pour mettre en évidence l'existence de phénomènes à analyser par des recherches plus approfondies. En outre les relèvements effectués avec cette méthode permettent de faire des comparaisons entre cavités différentes dans un temps très réduit par respect aux techniques traditionnelles.

#### REFERENCES

- BALDUZZI A., F. BOERO, R. CATTANEO, M. PANSINI, D. PESSANI R. PRONZATO & M. SARA', 1980. Ricerche sull'insediamento dello zoobenthos in alcune grotte marine della Penisola Sorrentina. *Mem. Biol. Mar. e Oceanogr.*, X suppl.: 121-127.
- BALDUZZI A., F. BOERO, R. CATTANEO, F. CICOGNA, M. PANSINI, D. PESSANI & R. PRONZATO, 1982. An approach to the study of benthic fauna of some marine caves along the Penisola Sorrentina (Naples, Italy); en *The Sixth International Scientific Symposium of the World Underwater Federation (CMAS)*, J. Blanchard, J. Mair & I. Morrison (Eds.), Natural Environmental Research Council: 176-182.
- CINELLI F., E. FRESI, L. MAZZELLA, M. PANSINI, R. PRONZATO & A. SVOBODA, 1977. Distribution of benthic phyto- and zoocoenoses along a light gradient in a superficial marine cave, en *Biology of benthic organisms*, Keegan & O' Céidigh (Eds.) Pergamon Press, Oxford : 173-183.
- HARME LIN J.G., 1980. Etablissement des communautés de substrats durs en milieu obscur. Résultats préliminaires d'une expérience à long terme en Méditerranée. *Mem. Biol. Mar. e Oceanogr.*, suppl. 10: 29-52.
- 1983. Etablissement des faciès à Bryozoaires dans les milieux cryptiques méditerranéens. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 28, 3: 259-261.
- LABOREL J. & J. VACELET, 1958. Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du Golfe de Marseille. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 55 (1120): 1-20.
- OTT J.A. & A. SVOBODA, 1976. Sea caves as model systems for energy flow studies in primary hard bottom communities. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 40 : 477-485.
- PANSINI M. & R. PRONZATO, 1982. Distribuzione ed ecologia dei Poriferi nella grotta di Mitigliano (Penisola Sorrentina). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 50 suppl. : 287-293.
- PANSINI M., R. PRONZATO, F. CINELLI, E. FRESI, L. MAZZELLA & M.P. PONTICELLI, 1977. Evoluzione delle biocenosi bentoniche di substrato duro in una grotta marina superficiale: Poriferi. *Atti IX Congr. S.I.B.M.*, Lito La Seppia, Firenze: 315-330.
- RIEDL R., 1966. *Biologie der Meereshöhlen*. Paul Parey, Hamburg et Berlin.