

Méthodologie d'une étude hydrobiologique dans la grotte marine de Bergeggi (mer Ligure)

Sergio SGORBINI*, Carlo Nike BIANCHI*, Francesco DEGL'INNOCENTI**,
Giovanni DIVIACCO***, Silvia FORTI*, Carla MORRI**** et Ilaria NICCOLAI*

*ENEA-CREA S. Teresa, CP 316, 19100 La Spezia (Italia)

** CNR-ISGDM, Stazione Oceanografica, Forte S. Teresa, 19036 Pozzuolo di Leri (Sp) (Italia)

*** ICRAIP, Via Respighi 5, 00197 Roma (Italia)

**** Istituto di Zoologia, Via Balbi 5, 16126 Genova (Italia)

ABSTRACT - METHODOLOGY OF A HYDROBIOLOGICAL STUDY IN THE MARINE CAVE OF BERGEGGI (LIGURIAN SEA)

The submerged part of the cave was characterized by SCUBA diving. Simple methods were used to measure water movement, temperature and light and to sample water, suspended particulate matter and sediments. It has then been possible to put the biological zonation in relation with the environmental factor gradients.

L'exploration des grottes sous-marines exige en général l'utilisation de méthodologies gérées directement par le plongeur, étant donné que les techniques océanographiques traditionnelles s'avèrent inadéquates dans ces milieux. GILI et al. (1986) ont développé, par exemple, un système de prélèvement "ad hoc", capable d'exclure la présence du plongeur et la modification du milieu qui en résulte; ce système est chargé, cependant, d'une certaine complexité et de difficultés opérationnelles et ne peut être mis en place que dans un nombre limité de situations.

Au contraire, nous avons entrepris l'exploration des branches submergées de la grotte marine de Bergeggi (BIANCHI et al., 1988), avec une instrumentation ordinaire adaptée à l'usage par le plongeur ou avec des objets "bricolés"; moyennant quelques précautions, telles que la manoeuvre de l'instrument toujours à l'avant de l'opérateur (qui se plaçait à l'aval du courant par rapport à l'instrument), on est arrivé à limiter au maximum la perturbation du milieu.

Après l'exécution des relevés topographiques des ramifications submergées, par boussole, profundimètre et ligne métrique, nous avons effectué les mesures et les prélèvements suivants.

- Hydrodynamisme: boulettes en craie, selon la méthode établie par MUUS (1968) et déjà utilisée en grotte par PANSINI et PRONZATO (1982). La consommation de la craie étant proportionnelle à l'agitation de l'eau, on peut calculer une vitesse "équivalente". BAILEY-BROCK (1979) a proposé une formule empirique, de laquelle nous avons tiré la suivante:

$$v = 3.65 (M/B - 1),$$

où: v = vitesse en cm/sec, M = perte en poids (%) des boulettes de mesure, B = perte en poids (%) des boulettes de référence. Ce "blanc" était placé dans un bac déposé dans la partie la plus abritée de la grotte. Aussi bien le blanc que les boulettes de mesure sont restés en place pendant 24 h.

- Direction du courant: boulettes en sucre caramélisé mélangé avec de la rhodamine. La rapide dissolution du sucre dans l'eau a permis de limiter l'exposition à 2 h, ce qui a mis en évidence la direction du courant d'eau, minimisant en même temps les phénomènes de diffusion latérale qui se seraient vérifiés avec des matériaux moins solubles. La direction prédominante du flux avait été supposée d'après les gradients de densité de l'eau et de saturation en oxygène mesurés; pour vérifier cette hypothèse, nous avons placé les sources du colorant en amont du flux et, à des intervalles de distances régulières en aval, nous avons échantillonné l'eau pour des analyses fluorométriques.

- Température de l'eau: un normal thermomètre à mercure de précision, laissé en place pour quelques minutes;

- Intensité de la lumière: irradiomètre océanographique; un éclair de la torche sous-marine précédait et signalait à l'opérateur de surface le moment de la lecture.

- Echantillonnage de l'eau: tubes en plexiglas de 250 cc, avec fermeture manuelle aux extrémités par deux bouchons à vis en PVC; au laboratoire, ces échantillons ont été utilisés pour les déterminations du pH (pH-mètre à électrodes), de la salinité (salinomètre à cellule) et de l'oxygène (méthode Winkler).

- Echantillonnage des particules en suspension: bouteille Niskin de 5 l, adaptée à la fermeture manuelle par le plongeur. On a évalué les teneurs en chlorophylle et en matériel organique.

- Echantillonnage des sédiments: carottier manuel enfoncé dans le fond (COLANTONI, 1982). Le sédiment déposé sur les parois rocheuses a été prélevé à l'aide d'une seringue en plexiglas de 250 cc avec piston en PVC et "aiguille" constituée d'un petit tube en silicone. Au laboratoire ont été mesurées la granulométrie et la teneur en carbone organique.

A partir des résultats obtenus par ces méthodes il a été possible de caractériser de façon satisfaisante l'environnement de la grotte, nous permettant de mettre en relation la zonation biologique aux gradients des facteurs ambiants (BIANCHI et al., 1988). En particulier, trois zones différentes ont pu être mises en évidence:

- 1) les parties proches des entrées, jouissant d'un bon échange d'eau (vitesse du courant supérieure à 10 cm/sec, sédiments graveleux, teneurs en chlorophylle du même ordre de grandeur des eaux extérieures) et avec un taux de recouvrement biologique avoisinant 100%; la lumière est supérieure à 0.2 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$.
- 2) les parties internes, plutôt confinées d'un point de vue hydrologique, avec augmentation de la sédimentation fine, obscurité totale et teneur en chlorophylle affaiblie; le recouvrement tombe au dessous de 40%.
- 3) les "lacs" internes, saumâtres et presque homéothermes, à pH réduit et à très pauvre peuplement biologique.

BIBLIOGRAPHIE

- BAILEY-BROCK J., 1979 - Sediment trapping by chaetopterid polychaetes on a Hawaiian fringing reef. *J. mar. Res.*, 37 (4): 643-656.
- BIANCHI C.N., CEVASCO G.M., DIVIACCO G. et MORRI C., 1988 - Primi risultati di una ricerca ecologica sulla grotta sottomarina di Bergeggi. *Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova*, 52 suppl. (1986): 267-293.
- COLANTONI P., 1982 - Techniques modernes d'échantillonnage des fonds marins par plongeurs. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n.s. 3: 25-41.
- GILI J.M., RIERA T. et ZABALA M., 1986 - Physical and biological gradients in a submarine cave on the Western Mediterranean coast (north-east Spain). *Marine Biology*, 90: 291-297.
- MUUS B.J., 1968 - A field method for measuring "exposure" by means of plaster balls. *Sarsia*, 34: 61-68.
- PANSINI M. et PRONZATO R., 1982 - Distribuzione ed ecologia dei Poriferi nella grotta di Mitigliano (penisola sorrentina). *Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova*, 50 suppl.: 287-293.