

Depuis de nombreuses années, on connaît en Adriatique un phénomène qui est dénommé "mare sporco" et qui remonte à 1729. Depuis lors, ce phénomène a été observé plusieurs fois au cours du temps (FONDA UMANI *et al.*, 1989), pour enfin aboutir aux épisodes des années 1988-1991. Même s'il n'y a pas encore de données sûres sur sa formation et sur son origine, les recherches conduites en 1990 et en 1991 nous ont permis, en accord avec d'autres auteurs (HERNDL, 1988; STACHOWITSCHE *et al.*, 1990), de formuler des hypothèses différentes de celles proposées jusqu'à présent. Les résultats que nous présentons et qui tiennent compte aussi bien des organismes phytoplanctoniques libres que de ceux associés aux macroagrégats ont été obtenus lors d'une croisière océanographique effectuée pendant le mois d'Août 1991, où la présence des agrégats mucilagineux a montré une intensité semblable à celle signalée en 1988.

Dans dix stations de prélèvement (Fig. 1) on a récolté tous les cinq mètres, de la surface jusqu'au fond, des échantillons d'eau pour l'analyse du phytoplancton et des échantillons de macroagrégats. Le phytoplancton a été analysé séparément en trois différentes fractions: le microplancton (< 200 µm) avec la technique classique de Utermöhl sur des échantillons fixés par la formaldéhyde (5%), le nanoplancton (< 20 µm) et le picoplancton (< 2 µm) à l'aide d'un cytofluorimètre à flux ACR-1500 sur des échantillons fixés par la glutaraldéhyde (1%) et conservés à -80 °C (VAULOT *et al.*, 1989). Les échantillons de macroagrégats ont été observés aussi bien au microscope à fluorescence qu'au microscope électronique à balayage.

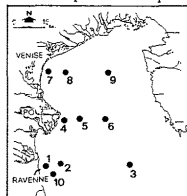


Fig. 1: Mer Adriatique du Nord (stations).

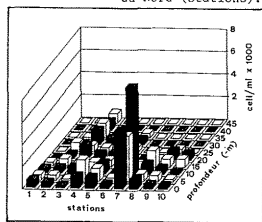


Fig. 2: Densité du microplancton.

Les observations au M.E.B. des macroagrégats nous ont permis de remarquer, en accord avec REVELANTE et GILMARTIN (1990) et avec RIEBESELL (1991), que l'abondance et la typologie des organismes microplanctoniques dans ces formations sont tout à fait différentes de celles observées dans les populations des eaux voisines. Comme on peut le voir sur la figure 4, la diatomée la plus abondante est *Cyclotella bodanica* EULENST., qui, du reste, n'a jamais dépassé 40 cell/ml. En outre, on remarque que les organismes les plus fréquents dans les macroagrégats présentent une forme sphéroïdale (Fig. 4: flèches) et sont très petits (< 2 µm). Leur contenu en chlorophylle a et en phycobilli-protéine permet de les classer parmi les cyanobactéries picoplanctoniques qui, au contraire de *Cyclotella bodanica*, sont assez abondantes dans les échantillons d'eau. Le petit nombre de diatomées trouvées dans les macroagrégats, comme d'ailleurs d'autres Auteurs l'ont signalé (KIORBOE *et al.*, 1990; STACHOWITSCHE *et al.*, 1990), démontrerait une influence prédominante du picoplancton sur la formation de ces macroagrégats. Ceci est en accord avec KIORBOE *et al.* (1990) qui ont mis en évidence que les organismes très petits, inférieurs à 2 µm, et les flagellés sont les plus indiqués pour l'agrégation.

Les densités en microplancton sont assez basses (1-200 cell/ml), exception faite pour la station 7 (Fig.2). En tout cas, ces densités sont liées surtout aux diatomées et en particulier à *Nitzschia cf. seriata* CL., qui est l'espèce la plus fréquente (70-90 % du total de toutes les stations examinées). Les quantités de nanoplancton varient de 100 à 2000 cell/ml et sont à la charge surtout des petits flagellés. L'analyse au cytofluorimètre a permis d'établir, d'après le contenu en phycobilliprotéine, qu'il s'agissait de Cryptophycées (SCARABEL et ANDREOLI, 1991). Au contraire, les densités en picoplancton sont très élevées (600-40.000 cell/ml) et elles sont dues aux organismes aussi bien eucaryotes que procaryotes (cf. *Synechococcus*) (Fig. 3).

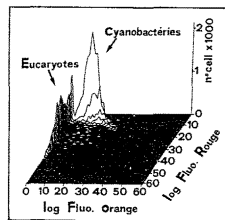


Fig. 3: Cytogramme d'un échantillon de 500 µl de la fraction picoplanctonique.

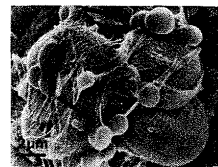


Fig. 4: Agrégats au M.E.B.

REFERENCES

FONDA UMANI S., GHIRARDELLI E. e SPECCHI M., 1989.- Gli episodi di "mare sporco" dal 1729 ai giorni nostri. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Trieste : 1-178.
 HERNDL G.J., 1988.- Ecology of amorphous aggregations (marine snow) in the Northern Adriatic Sea. II. Microbial density and activity in marine snow and its implication to overall pelagic processes. *Mar.Ecol.Prog.Ser.*, 48: 265-275.
 KIORBOE T., ANDERSEN K.P. and DAM H.G., 1990.- Coagulation efficiency and aggregate formation in marine phytoplankton. *Marine Biology*, 107: 235-245.
 REVELANTE N. and GILMARTIN M., 1990.- The phytoplankton composition enrichment in gelatinous "macroaggregates" in the Northern Adriatic during the summer of 1989. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32: 200.
 RIEBESELL U., 1991.- Particle aggregation during a diatom bloom. II. Biological aspects. *Mar.Ecol.Prog.Ser.*, 69: 281-291.
 SCARABEL L.R. e ANDREOLI C., 1991.- Caratterizzazione mediante citometria di flusso del picoplancton e del nanoplancton in due lagune del delta del Po. *Giorn. Bot. Ital.*, 125: 310.
 STACHOWITSCHE M., FANUKO N. and RICHTER M., 1990.- Mucus aggregates in the Adriatic sea: an overview of stages and occurrences. P.S.Z.N.I.: *Mar.Ecol.*, 11: 327-350.
 VAULOT D., COURTIES C. and PARTENSKY F., 1989. A simple method to preserve oceanic phytoplankton for flow cytometric analyses. *Cytometry*, 10: 629-635.

The jellyfish *Carybdea marsupialis* L., 1758, with tropical and subtropical distribution (HAECKEL, 1879; HYMAN, 1940; TREGOUBOFF and ROSE, 1957), was first observed in the Adriatic by CLAUS (1878), and was considered rare. This cubomedusa has been reappearing since the 1985 (BOERO & MINELLI, 1986) in few specimens, and since the 1989 in large surface aggregations along the Central and North Adriatic. The biological cycle of this species is not yet well known in the Adriatic, and, at present, the polypoid stage is not detected.

In order to assess its biological cycle, the amplitude of the swarming phenomena, and the relations with hydrological parameters and/or pollution, a joint research effort between the University of Trieste and the Centro Ricerche Marine of Cesenatico was settled from August, 1991.

The specimens of *C. marsupialis* here analyzed were caught in the harbor of Cesenatico in August 1991, in water with a mean deep of 2 m. A sample of 1 thousand specimens was collected. The specimens were immediately fixed in neutralized formaldehyde 4 % in filtered sea water.

Annual variation of temperature and salinity were monthly collected with the aim of a sounding net IDRONAUT O.S. 401, near the sampling station (Fig. 1).

The seasonal distribution of the cubomedusa covers the warmer months, from May to November. Mass swarmings are observed mainly within 500 m from the shore, with a density of up to 50 specimens per cubic meter. In May the specimens are mainly small, with a bell size (diagonal between opposite pedalia) of 1 - 2 cm.

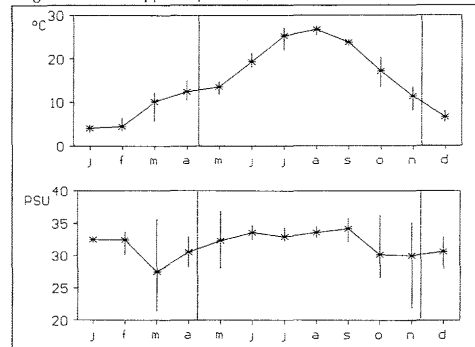


Fig. 1. Monthly distribution of Temperature (top) and Salinity (bottom), 1991. The dotted lines indicate the range of presence of *C. marsupialis* jellyfish.

Parameters measured:	Tot*	min	mean	max
Width between pedalia	100	0.9	2.7	5.0
Min. diagonal of subumbrella	100	0.7	1.8	3.0
Height velarium-subumbrella	100	1.3	2.4	3.0
Length of the gonad	100	0.9	2.0	3.2

* total number of specimens measured



Fig. 3. *C. marsupialis*, ovary

Fig. 2. Biometric data.

Higher densities are detected from June to September. The presence of the medusoid stage is related with a mean monthly temperature ranging from 11.4 (November) to 26.7 °C (August) and a salinity ranging from 30.0 (November) to 34.1 PSU (September) (Fig. 1).

One hundred of specimens were randomly selected from the sample and measured according to the following parameters :

- the diagonal between opposite pedalia (the max. diameter),
- the min. diagonal of the subumbrella, in the apical region,
- the distance between the velarium, at the rhopalium level and the esumbrellar apex,
- the length of the gonad.

We have also histologically analyzed the gonads (see HERTWIG and HERTWIG, 1879, for a brief description) in twelve specimens to assess the maturity stage. The gonads were post fixed in Osmium tetroxide and embedded in Histo-resin. The semithin sections (1.5 µm) were stained with methylene blue-basic fuchsin and silver nitrate.

The first biometric observations (Fig. 2) indicate that the *C. marsupialis* development is well-balanced within all the considered parameters, with the exception of the diagonal between pedalia, which exhibits an independent development (range between 0.9 and 5.6 cm). There is no positive relation between the biometric observations and the hydrological parameters. It is indeed possible to observe a wide size distribution in the sample. The degree of maturation in the gonads (both ovaries and testicles), as observed histologically, is also not reliable with the jellyfish size (from 1.5 cm of diam.) (Fig. 3) shows a phase contrast micrograph of an ovary, without maturation gradient.

REFERENCES

BOERO F. and MINELLI A., 1986.- First record of *Carybdea marsupialis*, L. (Cnidaria, Cubozoa) from the Adriatic Sea. *Boll. Mus. civ. st. nat. Venezia*, 35 : 179-180.
 CLAUS C., 1878.- Studien über Polypen und Quallen der Adria. I. Acalephen (Discomedusen). *Denschr. Akad. Wiss. Wien*, 38: 64 pp.
 HAECKEL E., 1879.- Das System der Medusen. *G. Fischer verl.*, Jena, vol. 1: 423-443.
 HERTWIG O. and HERTWIG R., 1879.- Studien zur Blättertheorie, Heft 1. Die Actinien. *G. Fischer verl.*, Jena: 224. pp.
 HYMAN L.H., 1940.- The invertebrates, vol I, Protozoa through Ctenophora. Mc Graw-Hill, New York & London, vol 1: 511-516.
 TREGOUBOFF G. et ROSE M., 1957.- Manuel de Planctologie Méditerranéenne. C.N.R.S., Paris, 2 vol.