

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE
DE LA BIOMÉTRIE D'*EUNICELLA SINGULARIS*
(ESPER, 1794) (GORGONACEA, ANTHOZOA)
À LA MER ÉGÉE**

G. SKOUFAS ⁽¹⁾, M. POULICEK ⁽¹⁾ & C. C. CHINTIROGLOU ⁽²⁾

⁽¹⁾ Laboratoire d'Ecologie Animale et d'Ecotoxicologie, Université de Liège,
Institut de Zoologie, Quai Van Beneden, 22, B-4020 Liège, Belgique

⁽²⁾ Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology,
Dept. Zoology Box. 134 54006 Thessaloniki, Greece

Mots clés : Gorgones, Biométrie, Croissance allométrique.

Résumé. 105 colonies de la gorgone *Eunicella singularis* ont été prélevées au hasard en plongée autonome aux îles Eleuthérides (Baie de Strimonikos) à une profondeur comprise entre -5 m et -18 m. La température était 26°C à -10 m et de 20°C à -18 m. Une première approche de la biométrie de cette gorgone de Mer Egée a démontré une distribution normale unimodale significative pour la largeur (L : $t = 0,123$, $p = 0,103$, $n = 105$), le nombre de dichotomies (nb. dich. : $t = 0,164$, $p = 0,047$, $n = 105$), le poids sec (P.S. : $t = 0,214$, $p = 0,021$, $n = 105$) et la surface (S : $t = 0,160$, $p = 0,118$, $n = 55$). L'analyse de la régression multilinéaire a établi l'importance du nombre de dichotomies et de la surface pour la détermination de la variance du poids sec. En outre les relations allométriques ont été établies pour les paramètres : Hauteur/Largeur-Poids sec ($H/L = 0,5 \times P.S.^{-0.3}$ [$n = 105$, $r = 0,7$, $F = 124,6$, $p = 0,0001$]), Surface-Poids sec ($S = 3,1 \times P.S.^{0.7}$ [$n = 55$, $r = 0,9$, $F = 293,8$, $p = 0,0001$]) et Surface-Nombre de dichotomies ($S = 2,3 \times \text{nb. dich.}^1$ [$n = 105$, $r = 0,9$, $F = 227,9$, $p = 0,0001$]). La relation $H/L \times P.S.$ tend vers un maximum de P.S. (biomasse) quand L tend vers H. Nous pourrions suggérer qu'après un certain âge la colonie croît davantage en Largeur qu'en Hauteur.

Preliminary biometrical study of *Eunicella singularis* (Esper, 1794) (Gorgonacea, Anthozoa) from Aegean sea

Keywords : Gorgonians, Biometry, Allometric growth.

Abstract. Using SCUBA, 105 gorgonian colonies of *Eunicella singularis* were sampled randomly from Eleutherides islands (Strimonikos Golf, North Aegean sea), within a depth range of -5 m to -18 m. The temperature was 26°C at -10 m and 20°C at -18 m. The normality test demonstrate a significant unimodal distribution for the length (L : $t = 0.123$, $p = 0.103$, $n = 105$), the number of dichotomies (nb. dich. : $t = 0.164$, $p = 0.047$, $n = 105$), the dry weight (P.S. : $t = 0.214$, $p = 0.021$, $n = 105$) and the surface (S : $t = 0.160$, $p = 0.118$, $n = 55$). Multiple regression analysis demonstrates also the importance of the number of dichotomies and the values of the surface at determination of the dry weight (biomass). Highly significant allometric relationships, were determined between Height/Length-Dry Weight ($H/L = 0.5 \times P.S.^{-0.3}$ [$n = 105$, $r = 0.7$, $F = 124.6$, $p = 0.0001$]), Surface-

Dry Weight ($S = 3.1 \times P.S.^{0.7}$ [$n = 55$, $r = 0.9$, $F = 293.8$, $p = 0.0001$]) and Surface-Number of dichotomies ($S = 2.3 \times nb. dich.^1$ [$n = 105$, $r = 0.9$, $F = 227.9$, $p = 0.0001$]).

INTRODUCTION

La biométrie des espèces peut fournir des informations précieuses sur les différentes classes qui constituent une population dans le perspective d'un suivi. Pour les Anthozoaires plusieurs travaux de recherche ont été réalisés aussi bien sur des caractéristiques macroscopiques (taille, poids sec...) que sur des caractéristiques microscopiques (forme et taille des sclérites...) (GRIGG, 1974 ; VÉLIMIROV, 1976 ; RUSSO, 1985 ; LEWIS & VON WALLIS, 1991 ; MIGNÉ & DAVOULT, 1993).

En ce qui concerne d'*E. singularis* en Mer Egée le travail de VAFIDIS *et al.* (1994) est la première approche dans le domaine. La distribution bathymétrique de cette gorgone par VAFIDIS *et al.* (1994) en Mer Egée varie de -10 m à -170 m; la limite inférieure semble peu probable étant données les références bibliographiques citées précédemment.

L'autoécologie d'*Eunicella singularis* (ESPER, 1794) est connue notamment par les travaux de WEINBERG (WEINBERG, 1979 a, b, c, WEINBERG & WEINBERG, 1979). Cependant malgré qu'il existe des données biométriques pour des espèces voisines (*E. cavolinii*, RUSSO, 1985) ces informations font défaut pour la gorgone *E. singularis*.

Cette étude a pour but d'établir pour la première fois différents critères biométriques pour la gorgone *E. singularis* dans le cadre d'un suivi de la dynamique des populations du Nord de la Mer Egée.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

105 colonies d'*Eunicella singularis* ont été prélevées le 6/7/93 au hasard en plongée en scaphandre autonome aux îles Eleuthérides à une profondeur de -5 m à -12 m. La température était 26°C à -10 m et 20°C à -18 m. Les échantillons ont été mesurés après stabilisation de leur poids sec à la température ambiante.

Cinq paramètres ont été mesurés : la hauteur maximum (H en mm) qui est la distance entre la base et la plus haute pointe apicale, la largeur maximum (L en mm), le nombre des dichotomies (nb. dich.), le poids sec (P.S. en g) et la surface réelle (S en mm²) qui est déterminée en comptant les carrés occupés par le profil de la colonie sur papier millimétré (RUSSO, 1985).

Pour tous les données nous avons appliqué le test de Normalité et nous avons établi des histogrammes de fréquences pour les différents paramètres (CANCELLA DA FONSECA, 1965). En outre nous avons utilisé l'analyse de régression multilinéaire (DAGET, 1979) en appliquant le programme informatique STATISTICA pour déterminer de quelle manière interviennent les trois paramètres H/L, nb. dich., S dans la détermination de la variance P.S. En ce qui concerne la détermination des relations allométriques nous avons appliqué la régression linéaire ($y = bx^a$ et sa transformation logarithmique : $\log y = a(\log x) + \log b$) (GOULD, 1966).

RÉSULTATS

L'application du test de normalité a donné les résultats suivants : H : $t = 0,08$, $p = 0,206$ (non significatif), $n = 105$, L : $t = 0,123$, $p = 0,103$, $n = 105$, nb. dich. : $t = 0,164$, $p = 0,047$, $n = 105$, P.S. : $t = 0,214$, $p = 0,021$, $n = 105$, S : $t = 0,160$, $p = 0,118$, $n = 55$.

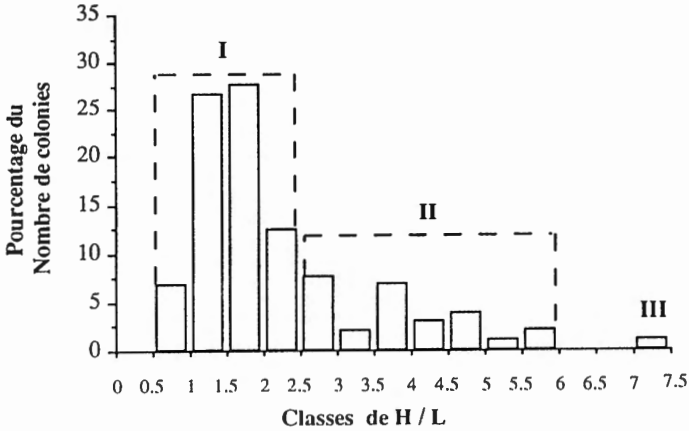


Fig. 1. – Histogramme des fréquences du rapport Hauteur/Largeur (H/L) des colonies d'*Eunicella singularis*.

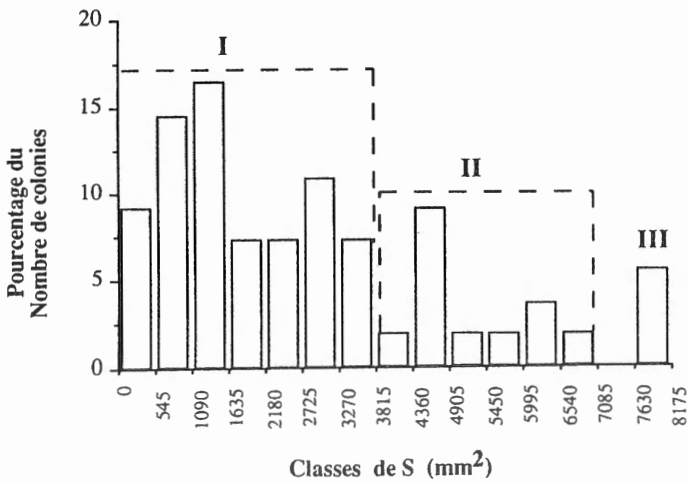


Fig. 2. – Histogramme des fréquences de la surface (S) en mm^2 des colonies d'*Eunicella singularis*.

Nous avons établi les histogrammes de fréquences pour les paramètres H/ L Fig. 1, S Fig. 2, P.S. Fig. 3 . Plus précisément le rapport H/L (Fig. 1) présente trois groupes principaux. Le premier groupe contient les six premières classes représentant 81 % (I) de la population, un deuxième groupe avec 18 % (II) et un troisième groupe extrême qui représente seulement 1% (III) de la population. En ce qui concerne l'histogramme des fréquences de S (Fig. 2), il montre un premier groupe de sept classes avec 73 % (I) de la population, un deuxième avec 20 % (II) et un troisième groupe extrême dérivant vers les plus hautes valeurs avec 7 % (III). Les données concernant le P.S. (Fig. 3) montrent un regroupement des quatre premières classes avec 84 % (I) de la population, ensuite un deuxième groupe avec 14 % (II) de la population et le troisième avec 2% (III).

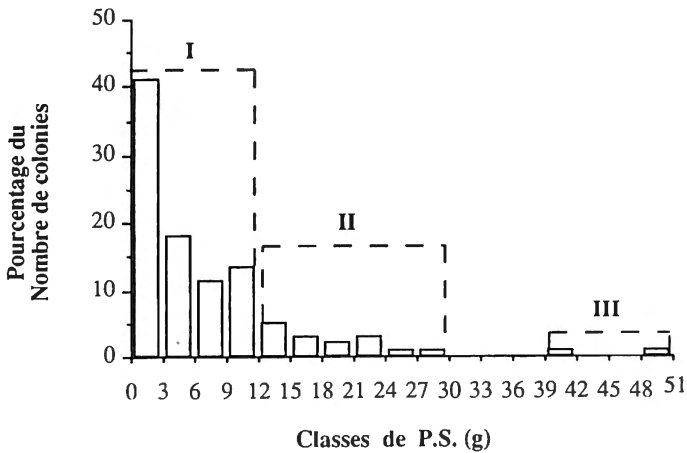


Fig. 3. – Histogramme des fréquences du poids sec (P.S.) en g des colonies d'*Eunicella singularis*.

Les résultats de l'analyse de la régression multilinéaire sont les suivants :

	r	r ²	t (52)	p
H/L	0,098	0,521	0,708	0,4815236*
nb. dich.	0,598	0,634	5,399	0,0000021
S	0,409	0,705	3,206	0,0023017

*non significatif

Avec $r = 0,88F$, $r^2 = 0,72$, $F = 58,903$ (df: 52).

Pour les rapports suivants nous avons obtenu les relations significatives:

$H/L = 0,5 \times P.S.^{0.3}$ ($n = 105$, $r = 0,7$, $F = 124,6$, $p = 0,0001$) Fig. 4A;

$S = 3,1 \times P.S.^{0.7}$ ($n = 55$, $r = 0,9$, $F = 293,8$, $p = 0,0001$) Fig. 4B;

$S = 2,3 \times \text{nb dich.}^1$ ($n = 105$, $r = 0,9$, $F = 227,9$, $p = 0,0001$) Fig. 5.

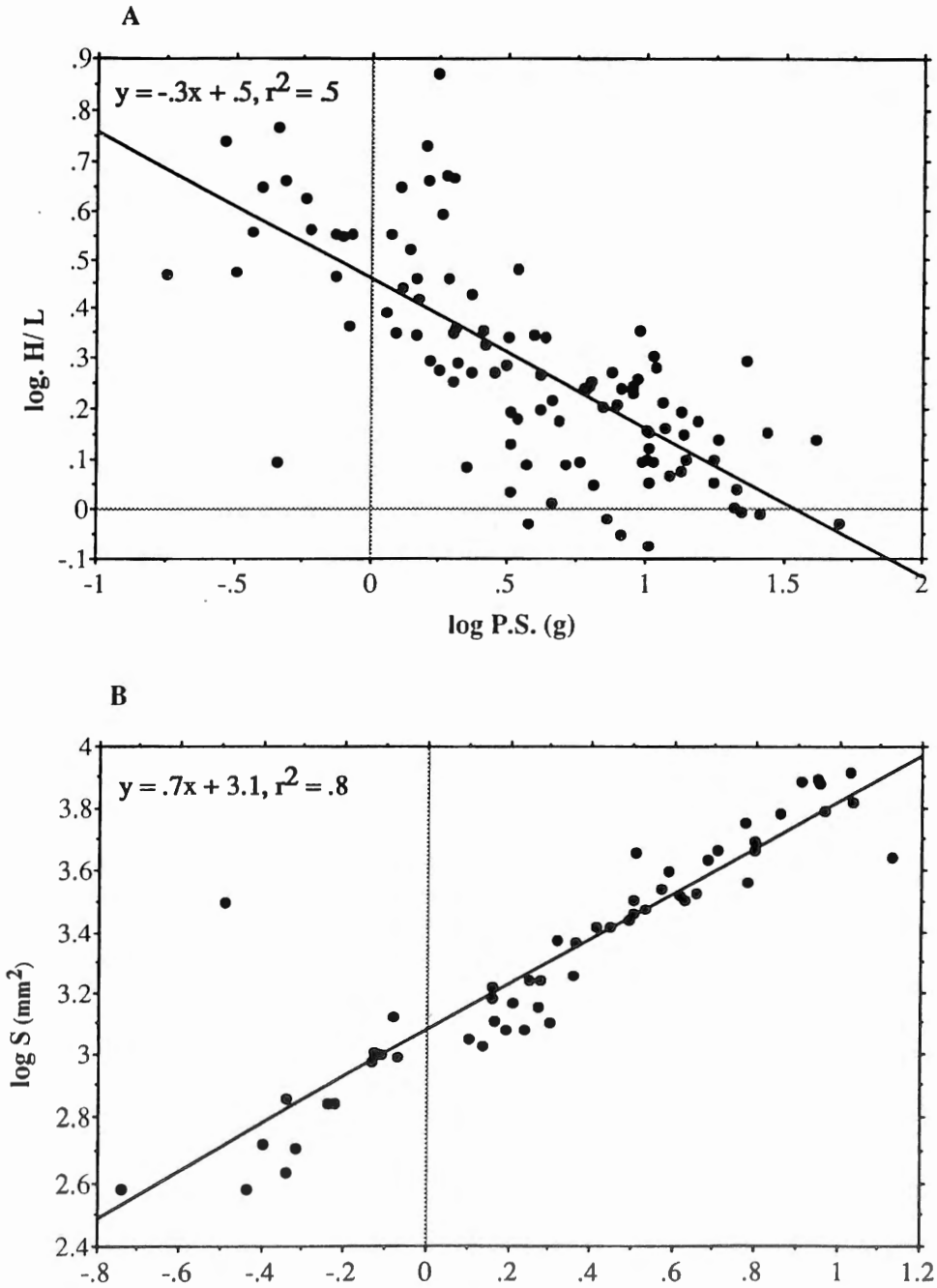


Fig. 4. — A. Relation log Hauteur/Largeur (H/L) — log Poids sec (P.S.) en g des colonies d'*Eunicella singularis*. — B. Relation log Surface (S) en mm^2 — log Poids sec (P.S.) en g des colonies d'*Eunicella singularis*.

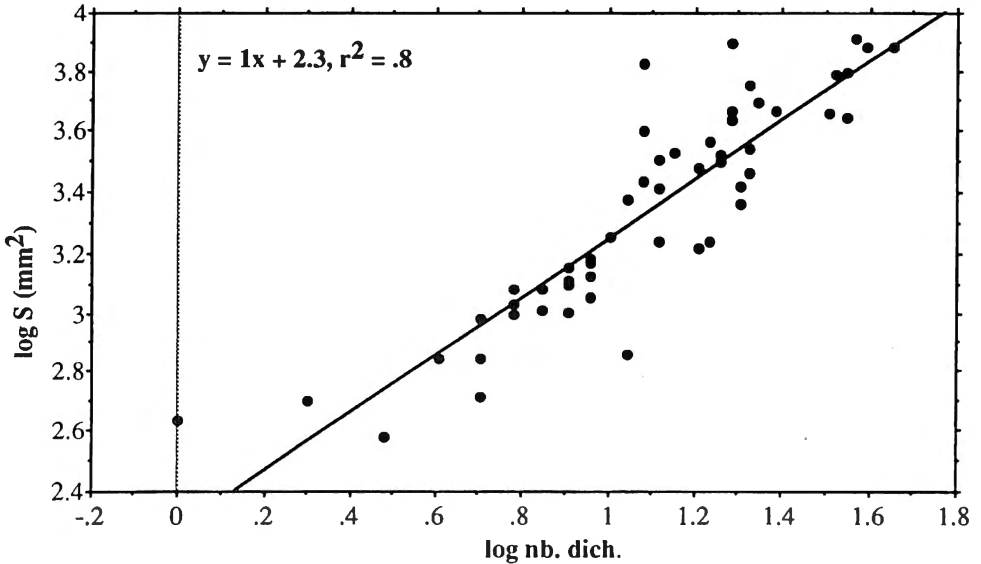


Fig. 5. — Relation log Poids sec (P.S.) en g — Nombre des dichotomies (nb. dich.) des colonies d'*Eunicella singularis*.

D'après l'analyse de régression multilinéaire nous constatons que parmi les trois paramètres, les plus importants sont la S qui rend compte de 70,56% ($p = 0,0023017$) de la variance de P.S et les nb. dich. qui rendent compte de 63,48% ($p = 0,0000021$) de la même variance.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Pendant notre étude nous avons localisé les colonies d'*E. singularis* à une profondeur relativement faible, ce qui plaide en faveur de sa caractérisation comme une espèce photophile (LAUBIER, 1966; GRAMULIN-BRIDA, 1974; CARPINE & GRASSHOFF, 1975; WEINBERG, 1978, WEINBERG, 1979 [a]). En effet la distribution des colonies adultes est le résultat d'un compromis entre la larve qui est photopositive et la compétition interspécifique spatiale avec les algues. (WEINBERG, 1979 [a]). Cependant ce comportement larvaire photopositif peut faire l'objet de certaines exceptions comme par c'est le cas d'*E. singularis aphyta*, forme dépourvue des zooxanthelles (THÉODOR, 1969).

La H présente une distribution qui n'est pas normale. Selon WEINBERG & WEINBERG (1979) la largeur d'une colonie serait un meilleur critère que la hauteur. En effet chaque branche d'une colonie croît indépendamment des autres et dans quelques cas peut être aussi l'objet de prédation ou d'abrasion. La périodicité des anneaux de croissance est sans doute le meilleur critère pour l'estimation de l'âge de la colonie (GRIGG, 1974).

La S présent une distribution normale. RUSSO (1985) suggère un autre paramètre qui est l'«aire rectangulaire», il s'agit du produit «hauteur x largeur». En ce qui concerne

l'espèce voisine *E. cavolinii*, la surface réelle est 15% ($n = 14$) de l'«aire rectangulaire» (RUSSO, 1985). Pour l'*E. singularis* la surface réelle est 14% ($n = 55$) de l'«aire rectangulaire». Bien que ce soit un paramètre facile à utiliser, elle ne donne pas d'informations précises sur la géométrie des colonies en raison d'une trop grande surestimation. En outre il est à noter que la surface des colonies est considérée par plusieurs auteurs comme un critère représentatif (BIRKELAND, 1974; VÉLIMIROV, 1976; WEINBAUER & VÉLIMIROV, 1995).

Nous avons mis en évidence une relation d'allométrie négative entre P.S. et le rapport H/L ($a = -0,3$, $a < 3$) (Fig. 4A). Nous pouvons constater une tendance vers un maximum de poids sec (biomasse) quand la largeur tend vers la hauteur, et nous pourrions suggérer qu'après une certaine période la colonie croît plus en largeur et moins en hauteur. Le P.S. et la S sont aussi liées par une relation allométrique positive ($a = 0,7$, $a < 3$) (Fig. 4B). En outre une relation allométrique existe entre le nb. dich. et la S ($a = 1$, $a < 2$) (Fig. 5), ce qui pourrait suggérer que l'augmentation de la surface est liée à un processus de ramification. La croissance allométrique a été mise en évidence chez les Alcyonaria (MIGNÉ & DAVOULT, 1993) et les Octocorallia (BURLANDO *et al.*, 1991) et les auteurs suggèrent aussi qu'elle est liée à un processus de ramification.

Ce travail constitue une première approche de la biométrie d'*E. singularis* du Nord de la Mer Egée afin de pouvoir établir les bons critères pour un suivi de la dynamique de population. Cependant il nous semble impératif que ces caractéristiques macroscopiques soit complétées par des données biométriques des sclérites qui sont le réseau constructif des colonies.

BIBLIOGRAPHIE

- BIRKELAND, C. (1974) – The effect of waves actions on the population dynamics of *Gorgonia ventalina* Linnaeus. *Stud. Trop. Oceanogr.*, **12** : 115-126.
- BURLANDO, B., R. CATTANEO-VIETTI, R. PARODI & M. SCARDI (1991) – Emerging fractal properties in gorgonian growth forms (Cnidaria, Octocorallia). *Growth, Development and Aging*, **55** : 161-168.
- CANCELLA DA FONSECA, J.P. (1965) – L'outil statistique en biologie du sol I. Distributions de fréquences et tests de signification. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol.*, T. II, **3** : 299-332.
- CARPINE, C. & M. GRASSHOFF (1975) – Les gorgonaires de la Méditerranée. *Bull. Inst. océanogr., Monaco*, **71** (1430) : 1-140.
- DAGET, J. (1979) – *Les modèles mathématiques en Ecologie*. Collection d'Ecologie, Ed. Masson (172 pp).
- GOULD JAY, S. (1966) – Allometry and Size in Ontogeny and Phylogeny. *Biol. Rev.*, **41** : 587-640.
- GRAMULIN-BRIDA, H. (1974) – Biocénoses benthiques de la mer Adriatique. *Acta adriat.*, **15** (9) : 1-102.
- GRIGG, R. (1974) – Growth rings : Annual Periodicity in two Gorgonians. *Coral. Ecology*, **55** : 876-881.
- LAUBIER, L. (1966) – Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. *Annls Inst. océanogr.*, Paris, **43** (2) : 139-316.
- LEWIS, J. C. & E. VON WALLIS (1991) – The Function of Surface Sclerites in Gorgonians (Coelenterata, Octocorallia). *Biol. Bull.*, **181** : 175-288.

- MIGNE, A. & D. DAVOULT (1993) – Relations «taille-poids» chez quelques Cnidaires coloniaux. *Cah. Biol. Mar.*, **34** : 103-110.
- RUSSO, A. (1985) – Ecological observations on the gorgonian sea fan *Eunicella cavolinii* in the bay of Naples. *Marine Ecology*, **24** : 155-159.
- THÉODOR, J. (1969) – Contribution à l'étude des gorgones (8) : *Eunicella stricta aphyta* sous-espèce nouvelle sans zooxanthelles, proche d'une espèce normalement infestée par des algues. *Vie milieu*, **20** (3A) : 635-638.
- VAFIDIS, D., A. KOUKOURAS & E. VOUTSIADOU-KOUKOURA (1994) – Octocoral Fauna of the Aegean sea with a check list of the Mediterranean Species : New Information, Faunal Comparisons. *Annls Inst. océanogr.*, Paris, **70** (2) : 217-229.
- VÉLIMIROV, B. (1976) – Variations in Growth forms of *Eunicella cavolinii* Koch (Octocorallia) related to intensity of water movement. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **21** : 109-117.
- WEINBAUER, M. G. & B. VÉLIMIROV (1995) – Morphological variations in the Mediterranean sea fan *Eunicella cavolini* (Coelenterata : Gorgonacea) in relation to exposure, colony size and colony region. *Bull. Mar. Sc.*, **56** (1) : 283-295.
- WEINBERG, S. (1978) – Mediterranean octocorallian communities and the abiotic environment. *Mar. Biol.*, **49** (1) : 41-57.
- WEINBERG, S. (1979a) – The light-dependent Behaviour of Planula Larvae of *Eunicella singularis* and *Corallium rubrum* and its implication for Octocorallian Ecology. *Bijdr. Dierk.*, **49** (1) : 16-30.
- WEINBERG, S. (1979b) – Autecology of shallow-water Octocorallia from Mediterranean Rocky Substrata, I. The Banyuls Area. *Bijdr. Dierk.*, **49** (1) : 1-15.
- WEINBERG, S. (1979c) – Transplantation Experiments with Mediterranean Gorgonians. *Bijdr. Dierk.*, **49** (1) : 31-41.
- WEINBERG, S. & F. WEINBERG (1979) – The life cycle of a Gorgonian : *Eunicella singularis* (ESPER, 1794). *Bijdr. Dierk.*, **48** (2) : 127-140.