

ASSOCIATIONS ENTRE ÉPONGES ET ALGUES UNICELLULAIRES DANS LA MÉDITERRANÉE (1)

par Michel SARA

La symbiose entre les *Spongillidae* d'eau douce et les Chlorelles a été étudiée depuis longtemps et elle a été le sujet d'une large monographie de VAN TRIGT (1919). Au contraire, nous connaissons bien peu sur ce sujet à propos des éponges marines. Des notes sporadiques nous ont fait connaître des phénomènes d'association comme ceux de *Phormidium spongeliae* dans des éponges des genres *Dysidea* et *Tethya* ou de Rhodophycées dans des éponges tropicales. Ces phénomènes, tout en franchissant parfois le cadre d'un inquilinisme étroit, car on peut avoir dans certains cas la phagocytose des éléments algaux par des cellules des éponges, restent toujours, dans le cadre général de nos connaissances bibliographiques, des phénomènes sporadiques auxquels il semblait impossible de pouvoir assigner un rôle important dans la physiologie de l'éponge.

1) Associations avec Zoocyanellae.

Néanmoins, nous connaissons aujourd'hui des associations entre des algues unicellulaires et des éponges marines auxquelles nous pouvons assigner un rôle fondamental aussi bien physiologique qu'écologique; ainsi, la diffusion de certaines d'entre les principales éponges du phytal ensoleillé ou faiblement ombragé semble liée à la présence des symbiotes autotrophes. Plusieurs des colorations caractéristiques de ces éponges, roses, violacées, brunâtres, verdâtres, dérivent de la couleur même de ces algues et de la diffusion des pigments algaux (chlorophylle et phycoerythrine) ou des produits de leur métabolisme, dans les tissus des éponges.

On doit à FELDMANN (1933) la première indication de l'existence des Cyanophycées Chroococcales dans deux éponges très répandues dans le littoral méditerranéen, *Ircinia variabilis* et *Petrosia ficiformis*. Cet auteur a signalé aussi la localisation intracellulaire de l'algue dans les deux éponges. Deux espèces de *Aphanocapsa* (*raspaigellae* et *feldmanni*) ont été reconnues dans *Ircinia*; la seule *feldmanni* dans *Petrosia*.

A. feldmanni a été retrouvée, après mes recherches (SARA 'e LIACI, 1964 b), dans d'autres espèces également répandues telles que *Chondrilla nucula*, *Verongia aerophoba*, *Pellina semitubulosa* et *Calyx niacaensis*. Ce qui frappe, c'est que dans toutes ces espèces, sauf dans la dernière (*Calyx*), comme dans *Ircinia variabilis* et *Petrosia ficiformis*, l'association est absolument constante pour des spécimens vivant dans un certain degré de lumière et, naturellement, dans les parties éclairées et elle produit une dense couche photosynthétique de quelques mm d'épaisseur dans la région corticale de l'éponge. D'autre part, le matériel que j'ai examiné vient de différentes situations écologiques et de différentes localités des côtes italiennes, adriatiques, ioniennes et tyrrhéniennes.

L'algue, rose, car la phycoerythrine remplace la phycocyanine, a une localisation extra et intracellulaire dans les pinacocytes et les thésocytes de l'éponge. Dans toutes ces cellules l'algue se reproduit mais, surtout dans les thésocytes, est en même temps fragmentée et digérée par l'éponge, laquelle pourtant peut, comme les *Spongillidae* vis-à-vis des Chlorelles, profiter au point de vue trophique de la présence de l'algue.

(1) Avec une contribution du Conseil National des Recherches italien (groupe de l'écologie littorale).

Au point de vue écologique on peut remarquer :

a) les spécimens de *Petrosia*, vivant dans les grottes obscures sans symbiotes sont généralement plus petits que les spécimens vivant dans le phytal et pourvus de symbiotes; ces derniers deviennent tabulés avec une large surface exposée à la lumière, et pourtant avec une adaptation utile pour héberger un grand nombre de symbiotes;

b) la couleur de l'éponge change avec la quantité d'algues selon une série qui va du blanc en défaut de symbiotes au rose, au violet plus ou moins foncé, au brun violet ou brun vert foncé dans le cas d'un grand nombre de symbiotes.

Un de mes collaborateurs, M^{lle} LIACI, a décelé avec la méthode spectrophotométrique, l'existence dans l'éponge d'une chlorophylle *a* et d'une phycoerythrine, outre une grande quantité de caroténoïdes (LIACI, 1963 *a*, 1963 *b*).

La formation d'une couche pigmentaire à la surface de l'éponge semble avoir pour les éponges du phytal ensoleillé ou éclairé une fonction protectrice contre les radiations de lumière. En effet on peut trouver dans des positions contiguës et identiques des spécimens de *Spongia officinalis* et de *Ircinia fasciculata*, éponges dépourvues des symbiotes, noires par mélanines et des spécimens de *Ircinia variabilis*, chargés de symbiotes, violet foncé ou brun violet foncé mais sans mélanines. Seulement chez *Calyx nycaeensis* les symbiotes coexistent avec la production des mélanines, mais l'association avec l'algue est dans ce cas facultative et les symbiotes, quand ils existent, sont souvent représentés en moindre quantité.

2) Associations avec Zooxanthellae.

Une autre association constante (SARA' e LIACI 1964 *a*) se vérifie entre certaines Clionides de couleur brune ou verdâtre, telles que *Cliona viridis* et *Cliona copiosa* et des Zooxanthellae. Les Zooxanthellae sont extracellulaires, pendant que dans la généralité des autres Invertébrés marins elles sont intracellulaires, et peut-être, jouent un rôle important dans le mécanisme de régulation du pH pour des éponges qui comme les Clionides sont perforatrices du calcaire.

A ce propos on peut rappeler les recherches de GOREAU et GOREAU (1959, 1960) sur le rôle de Zooxanthellae dans la fixation du calcaire dans le squelette des Madréporaires. On peut remarquer aussi que jusqu'à ce moment la présence des Zooxanthellae dans certaines Clionides reste un cas unique pour le phylum des Porifera, et pourtant on peut supposer que leur présence est favorisée par la biologie particulière de ces éponges.

3) Autres associations.

Les symbioses avec *Cyanellae* et Zooxanthellae doivent être considérées seulement comme des cas plus spécialisés et constants dans le vaste cadre des rapports algues-éponges, qui s'établissent très souvent dans le biotope phytal. Des observations préliminaires nous montrent que dans plusieurs cas, par exemple dans le rapport *Anchinoe fictitius* — *Rhodophycées* du substrat ou *Stelletta grubii* — *Phyllophora palmettoides* l'association a une valeur trophique, avec dissociation des éléments algaux et absorption des pigments et d'autres substances de l'algue par les thésocytes. Intéressantes et très répandues sont les associations avec Diatomées et dans ce cas aussi nous observons des phénomènes de dissociation et une formation de pigments dans l'éponge qu'on peut rapporter à la présence des Diatomées, par exemple une couleur brunâtre dans *Clatrina coriacea* et *Leuconia solida* qui généralement sont blanches. Également *Rhabderemia indica* doit sa couleur jaune-vert à la présence des pigments d'une Chlorophycée contenus aussi dans les sphérules de ses thésocytes.

Sur 35 éponges étudiées de ce point de vue dans les eaux superficielles des côtes de la Ligurie nous retrouvons dans 4 espèces des symbioses spécialisées, dans 21 espèces des rapports moins spécialisés avec des algues et seulement dans 10 espèces (29 p. 100) nous ne trouvons pas de tels rapports.

En définitive nous pouvons souligner l'importance des associations algues-éponges dans les eaux superficielles d'une mer qui n'est pas tropicale comme la Méditerranée : nous

sommes devant un phénomène de vastes proportions qui mérite d'être étudié en extension et en profondeur car il peut nous donner d'importants renseignements sur les facteurs déterminants de certaines distributions écologiques, aussi bien que sur des mécanismes trophiques qui peuvent en certains cas compléter le mécanisme classique de nutrition des éponges qui se vérifie à travers les choanocytes.

BIBLIOGRAPHIE

- FELDMANN (J.), 1933. — Sur quelques Cyanophycées vivant dans le tissu des éponges de Banyuls. — *Arch. Zool. exp. gen.*, **75** : 381-404.
- GOREAU (T.F.) et GOREAU (N.I.), 1959. — The physiology of skeleton formation in corals. II. Calcium deposition by hermotypic corals under various conditions in the reef. — *Biol. Bull. Woods Hole*, **117** : 239.
- 1960. — Distribution of labelled carbon in reef building corals with and without zooxanthellae. — *Science*, **131** : 668.
- LIACI (L.), 1963a. — Natura dei pigmenti e colorazioni di alcune Demospongie marine. — *Ann. Pont. Ist. Sci. e Let. S. Chiara, Napoli*, **13**.
- 1963b. — Osservazioni sulle porfirine et sui lipocromi presenti in alcune Demospongie marine. — *Boll. Zool.*, **30**.
- SARA' (M.) et LIACI (L.), 1964a. — Symbiotic association between *Zooxanthellae* and two marine sponges of the genus *Cliona*. — *Nature*, 203, 4942, 321.
- 1964b. — Associazione fra la Cianoficea *Aphanocapsa feldmanni* e alcune Demospongie marine. — *Boll. Zool.*, **31**.
- TRIGT (H. van), 1919. — A contribution to the physiology of the freshwater sponges (*Spongillidae*). — *Tijdschr. ned. dierk.* Ver 2 ser. 17, 1.
-

