

Les cellules étoilées de la mésogée des Alcyonaires

par J.-M. PÈRES et A. TIXIER-DURIVault

HICKSON (1) fut le premier à observer, dans la mésogée d'*Alcyonium digitatum* L., des cellules étoilées libres qu'il supposa homologues des cellules nerveuses décrites par HERTWIG (2) (3) chez les *Actinies*, sans d'ailleurs apporter aucune preuve de la nature nerveuse de ces éléments. Plus tard, ASHWORTH (4) décrivit chez les *Xenia* des cellules analogues. Les connaissances actuelles concernant les cellules étoilées mésogéliennes de différents genres d'Alcyonidés découlent des travaux de PRATT (5-6-7) et peuvent se résumer ainsi : 1. les cellules varient en forme et en nombre suivant le genre et l'espèce considérés. C'est ainsi que *Sinularia dura* possède des cellules étoilées à nombreux prolongements de longueur variable (fig. 1, a) alors que *Lobophytum pauciflorum* (fig. 1, b) a des cellules polygonales à processus courts, et que *Sinularia densa* (fig. 1, c) montre des cellules moins nombreuses, effilées, ne comportant que 2 ou 3 prolongements. Les cellules étoilées d'*Alcyonium digitatum* (fig. 2) présentent des ramifications hyalines, abondantes et irrégulières, fréquemment en relation avec les cellules endodermiques des polypes et des canaux, et rarement en connexion avec les cellules ectodermiques. De plus ces processus s'anastomosent d'une cellule à l'autre de manière à former un réseau plus ou moins complet : le plexus mésogélien ; 2. sur le matériel vivant les cellules changent rapidement de forme en envoyant des pseudopodes qui ont le même aspect que les fibrilles d'un plexus nerveux ; la forme étoilée de ces éléments résulterait de la rétraction due à l'action des fixateurs ; 3. des expériences d'injection de particules alimentaires carminées dans les cavités gastrales des polypes montrent que les fragments colorés se retrouvent dans l'endoderme des filaments mésentériques et dans celui des parois du corps au bout de trois jours, et, dans un délai de quatre à sept jours, dans les canaux et les cordons endodermiques ainsi que dans les cellules étoilées de la mésogée. Pour conclure PRATT suppose que les cellules mésogéliennes assument les trois fonctions suivantes : digestive, excrétrice et nerveuse.

Bien que nos recherches aient porté sur divers genres d'Alcyonidés, nous nous limiterons, dans cette note préliminaire, aux deux espèces d'*Alcyonium* suivantes : *A. digitatum* L. et *A. palmatum* Pallas.

Dans l'espèce méditerranéenne (*A. palmatum*) les cellules mésogélienne de forme étoilée ont un cytoplasme faiblement acidophile généralement vacuolisé. Leurs prolongements cytoplasmiques sont longs, fins et ramifiés, souvent dilatés par places (fig. 3) Leur noyau, pourvu d'un nucléole très net, montre des granules et des filaments de chromatine relativement peu abondants. Les méthodes d'imprégnation argentique nous ont permis d'obtenir la topographie des filaments cytoplasmiques avec une précision très supérieure à celle que les auteurs précédents avaient pu relater et c'est ainsi que nous pouvons affirmer, contrairement à l'opinion de PRATT, que les prolongements protoplasmiques ne sont jamais anastomosés d'une cellule à l'autre. Seule la

superposition de divers plans dans l'observation d'une coupe peut faire croire à ces relations intercellulaires (fig. 4). Le « plexus mésogléen » paraît ne pas exister.

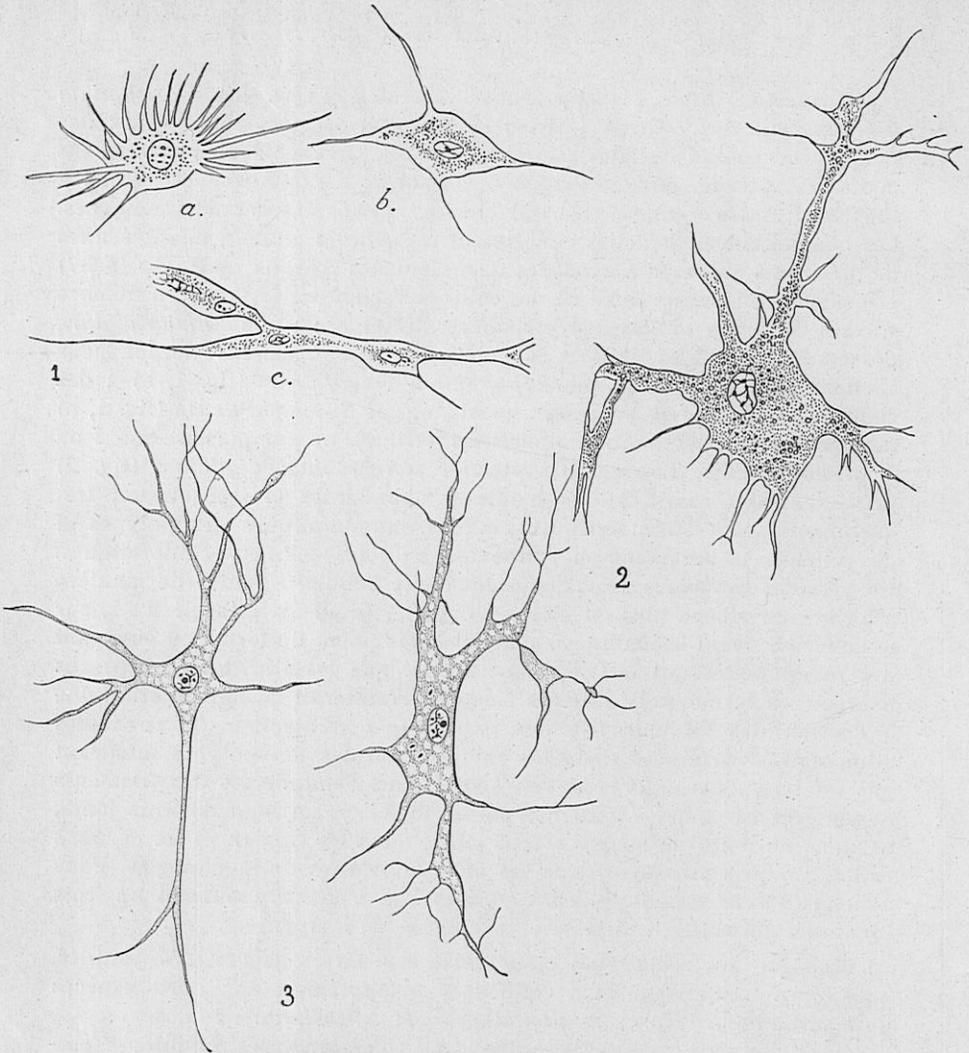


FIG. 1 : (d'après Pratt) Cellules mésogléennes
a. : de *Sinularia dura*,
b. : de *Lobophytum pauciflorum*,
c. : de *Sinularia densa*.

FIG. 2 : (d'après Pratt) Cellule mésogléenne d'*Alcyonium digitatum*.

FIG. 3 : Cellules mésogléennes d'*Alcyonium palmatum* (G : 1600×2/3).

Dans les deux espèces d'*Alcyonium* étudiées il semble, en ce qui concerne la répartition des cellules mésogléennes étoilées, que ces éléments sont d'autant plus nombreux que l'on examine une région où la mésoglye est elle-même plus abondante. C'est ainsi qu'à la base de

la colonie où se trouve un système très développé de canaux et de cordons endodermiques (système interne) entouré d'une très petite quantité de mésogée il n'y a que peu ou pas de cellules étoilées (8). Le nombre de ces cellules augmente lentement dans le tronc commun de la colonie au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la base de fixation. En considérant l'ensemble d'une digitation, il apparaît que les cellules mésogléennes sont plus abondantes et plus grandes dans la région proximale que dans la région distale. Il faut cependant noter que la zone mésogléenne sous-ectodermique contenant le système de canaux externes est



FIG. 4 : Cellules mésogléennes d'*Alcyonium palmatum*
1, 2, 3 : différents plans.

elle-même à peu près dépourvue d'éléments étoilés. D'autre part on observe, dans un jeune exemplaire, que les cellules étoilées font entièrement défaut à la base alors que quelques-unes de ces cellules se rencontrent au sommet de la colonie. En supposant que ce jeune *Alcyonium* ait grandi dans laquelle nous avons précédemment remarqué des cellules mésogléennes étoilées en aurait été, plus tard, complètement dépourvue.

La poussée des cellules mésogléennes semble donc liée à la présence des polypes eux-mêmes et du système interne de canaux endodermiques qui en dépend. En effet, lors de l'accroissement de la colonie les premiers polypes formés grandissent par allongement de leur cavité gastrale. Dans l'état présent de nos recherches il nous est impossible de dire si les premières cellules mésogléennes formées accompagnent la partie supérieure du polype dans son déplacement vers l'extrémité coloniale

apicale, ou si ces cellules mésoglénnes disparaissent au fur et à mesure que la portion primitive de la cavité gastrale s'éloigne de la base.

L'un de nous (9) a décrit, chez les *Didemnidae* (*Asciacea Aplousobranchiata*), la tunicisation progressive du cytoplasme des cellules tunicières étoilées; en est-il de même pour les cellules étoilées de la mésoglée des Alcyonaires? La chose paraît peu probable. La diminution de taille de ces cellules du sommet à la base d'une digitation est le seul fait que nous ayons pu recueillir jusqu'à présent à l'appui de cette hypothèse, n'ayant observé aucune figure cytologique qui pût être interprétée comme une fonte du cytoplasme des cellules étoilées au profit de la mésoglée.

Bien que les expériences d'injection de particules alimentaires colorées réalisées par PRATT semblent démontrer l'origine endodermique des éléments étoilés mésoglénnes, nous avons essayé de découvrir l'origine exacte de ces cellules.

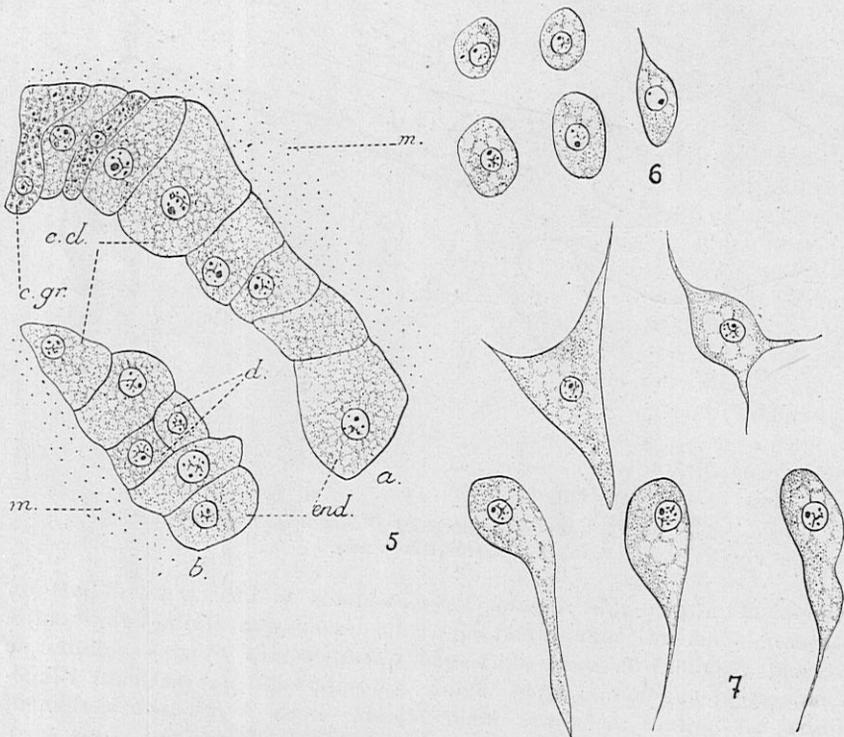


FIG. 5 : Endoderme d'*Alcyonium palmatum* (G : 1600×2/3)

- a. : endoderme d'une cavité gastrovasculaire
- b. : endoderme d'un canal
- end. : endoderme
- m. : mésoglée
- c.gr. : cellule granuleuse
- c.cl. : cellule claire
- d. : cellule divisée dans le sens apico-basal.

FIG. 6 : Cellules de la mésoglée proche de l'endoderme d'*Alcyonium palmatum* (G : 1600×2/3).

FIG. 7 : Cellules mésoglénnes d'*Alcyonium palmatum* (G : 1600×2/3).

Les cavités gastrovasculaires et les canaux endodermiques sont tapissés par un endoderme formé de deux sortes de cellules (fig. 5) : a. des cellules claires dont le cytoplasme hyalin est dépourvu de granulations et dont le noyau a les mêmes caractéristiques que celui des cellules étoilées décrites précédemment; b. des cellules contenant des granulations acidophiles régulièrement sphériques, de petite taille, nombreuses, et un noyau plus petit (environ 1/2 à 2/3) que celui des cellules claires. Par contre, il faut noter que l'endoderme des cordons est uniquement formé de cellules granuleuses. Les cellules claires de l'endoderme des canaux et des cavités gastrovasculaires sont susceptibles, dans certains cas, de se dédoubler (vraisemblablement par amitose ou par un processus voisin) dans le sens apico-basal. L'examen des portions de mésoglée voisines de ces endodermes montre des cellules mésogléennes sphériques ou ellipsoïdales dont la taille et les caractères cytologiques sont parfaitement comparables à ceux des cellules de petite taille encore incluses dans l'endoderme (fig. 6).

Au fur et à mesure qu'on s'éloigne des cavités gastrovasculaires et des canaux endodermiques, on assiste à l'évolution des cellules mésogléennes jeunes (fig. 7) dont nous venons d'indiquer les caractères. Cette évolution se traduit par l'augmentation du cytoplasme, l'apparition, puis la complication progressive des prolongements cytoplasmiques, le maintien des caractères du noyau. On arrive ainsi aux cellules étoilées mésogléennes typiques décrites plus haut (fig. 8 et 9).

Nous avons vu précédemment que PRATT admet que la forme irrégulièrement étoilée qu'ont les cellules mésogléennes sur coupes résulte de leur rétraction sous l'influence des fixateurs. Il nous est impossible de nous associer à ce point de vue car, aussi bien sur *Alcyonium digitatum* que sur *Alcyonium palmatum*, nous avons pu voir, sur les colonies vivantes, les cellules mésogléennes se présenter avec une forme rigoureusement identique à celle qu'elles ont sur le matériel fixé et coupé. De même nous n'avons jamais pu constater le moindre cas d'amiboïsme de ces éléments. Il est possible que PRATT, en faisant des coupes à main levée dans la mésoglée fraîche, ait dégagé partiellement certains de ces éléments, les soustrayant ainsi aux pressions internes qui règnent au sein de la mésoglée, ce qui pourrait expliquer les cas de déformation des cellules mésogléennes observés par cet auteur.

La coloration vitale au rouge neutre permet de voir, chez *Alcyonium palmatum*, que les vacuoles, de taille importante, se colorent en rouge brique intense (fig. 10). Chez *Alcyonium digitatum* la même coloration vitale poursuivie pendant huit jours n'a coloré que quelques très petites vacuoles.

La morphologie des cellules mésogléennes étoilées et leur évolution à partir de cellules endodermiques offre un parallélisme frappant avec la morphologie et l'évolution, à partir des pseudhémoblastes, des cellules tunicières qu'on trouve principalement dans la tunique commune des *Polyclinidae* et des *Didemnidae* (*Ascidacea*, *Aplousabrianchiata*) (9).

La tunique commune des Ascidiées et la mésoglée des Alcyonaires représentent deux milieux de consistance moyenne suffisamment comparable pour qu'on puisse admettre que l'ensemble des transformations : gonflement, vacuolisation du cytoplasme, apparition de prolongements

fins et ramifiés conduisant à la forme étoilée, peuvent être interprétés comme une réaction caractéristique de cellules peu différenciées plongées au sein d'un milieu anhiste relativement consistant. Chez les Ascidies, SAINT-HILAIRE (10) et l'un de nous (9) sont d'accord pour estimer

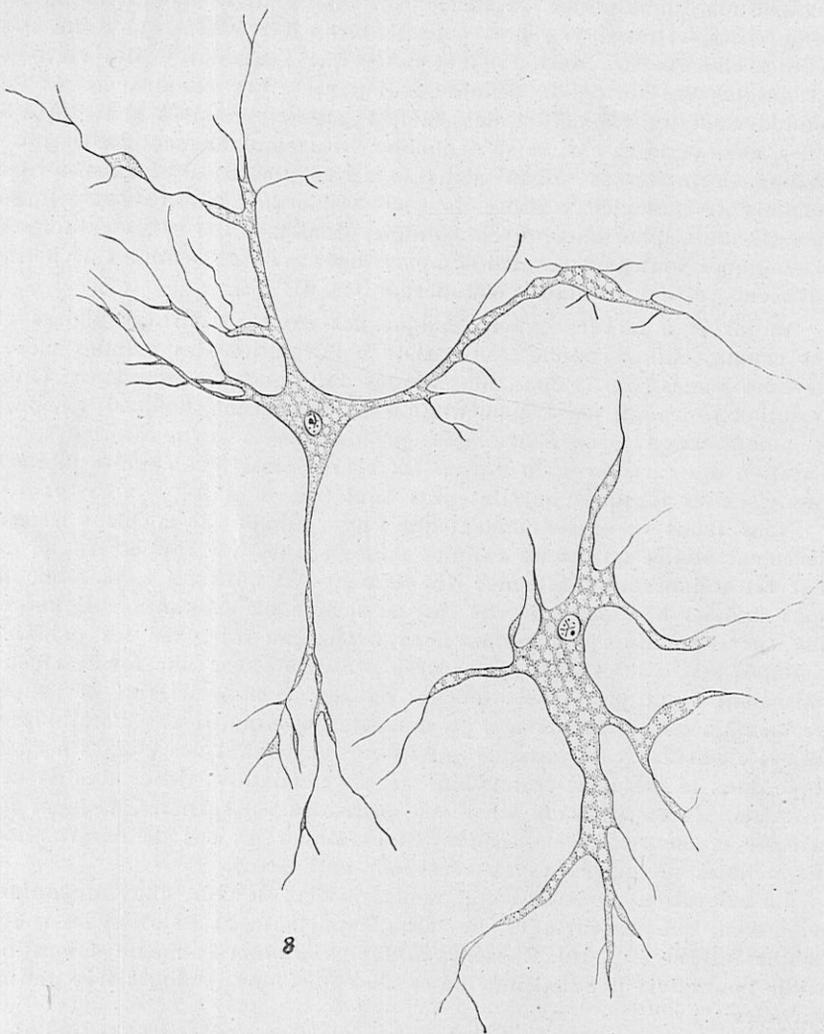


Fig. 8 : Cellules mésoglycennes étoilées d'*Alcyonium palmatum* (G : 1600×2/3).

que les pressions internes de la tunique sont responsables de la forme étoilées et de la finesse des prolongements des cellules tunicières, de même il est logique d'admettre que les pressions internes, sans doute considérables, développées au sein de la mésoglye des Alcyonaires (par exemple par l'augmentation du nombre des polypes), amènent les cellules mésoglycennes, contraintes à accroître leur cytoplasme dans ce milieu, à

le faire en poussant des prolongements suivant les zones de moindres résistance de celui-ci.

Nous n'avons pas étudié nous-mêmes les collencytes des Spongiaires, mais d'après les figures que nous avons pu trouver dans la littérature, il nous paraît vraisemblable que ces collencytes sont des éléments compa-

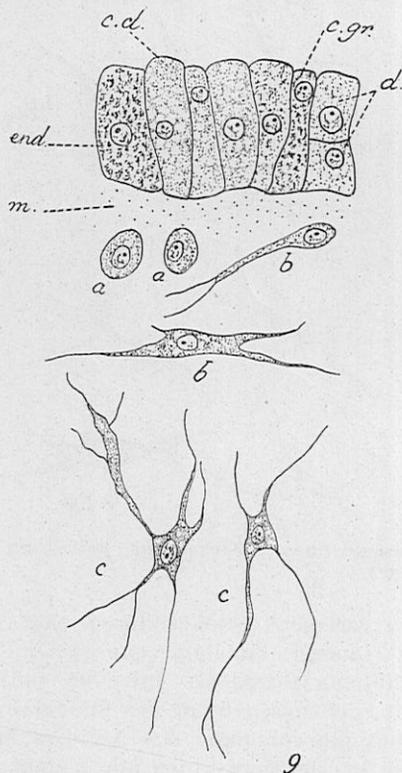


FIG. 9. : *Alcyonium digitatum* (G : 1600×2/3).

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| end. : endoderme | d. : cellule venant de se diviser. |
| m. : mésogée | a. : cellule jeune |
| c.cl. : cellule claire | b. : cellule plus âgée |
| c.gr. : cellule granuleuse | c. : celle étoilée définitive. |

rables aux cellules étoilées des Alcyonaires et aux cellules tunicières des Ascidiées Aplousobranches. Aucune de ces catégories cellulaires ne paraît devoir être considérée comme représentant des éléments nerveux. Tant chez les Tuniciers que chez les Alcyonaires il résulte de nos recherches qu'il ne semble pas y avoir union de ces cellules étoilées en un plexus non plus d'ailleurs qu'aucune liaison avec les formations nerveuses des polypes ou des zoïdes. Quant à la signification nerveuse des cellules étoilées des Spongiaires elle paraît elle aussi ne pas devoir être retenue (au moins à notre connaissance) et l'on admet actuellement que les collencytes ne sont qu'une forme des pinacocytes.

L'ensemble des caractères communs à ces cellules étoilées des Spongiaires, des Alcyonaires et des Ascidiées Aplousobranches : noyau peu

chromatique à petite nucléole, cytoplasme vacuolisé à prolongements fins et ramifiés, absence de mouvements autres que des mouvements passifs (au moins pour les deux derniers groupes) affirme l'unité morphologique de ces éléments bien que leurs origines soient diverses : ectodermique chez les Eponges, endodermique chez les Alcyonaires, mésen-

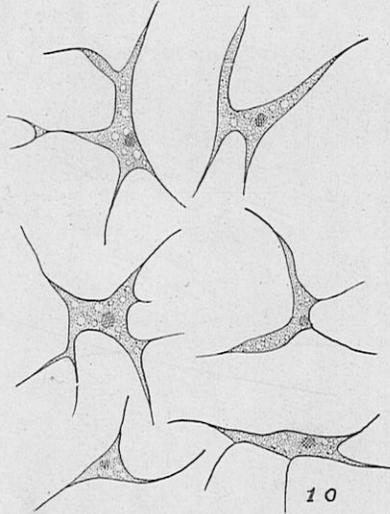


FIG. 10 : cellules mésoglycéennes d'*Alcyonium palmatum* observées in vivo
(G : $120 \times 2/3$).

chymateuse (et très rarement ectodermique) chez les Ascidiées. Cette unité morphologique souligne l'analogie que présentent au point de vue physiologique ces milieux interposés entre les individus d'une même « colonie » que sont l'ectomésenchyme des Spongiaires, la mésoglycée des Alcyonaires et la tunique commune des Ascidiées Aplousobranches; la tunique commune de ces dernières, bien que n'étant pas comprise entre l'ectoderme et l'endoderme comme les deux formations précédentes, leur est cependant comparable puisqu'elle représente un véritable « mésenchyme périphérique » (BRIEN).

Laboratoire de Malacologie et Laboratoire Maritime Je Dinard

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- (1) HICKSON S.J., 1895, *Quart. Journ. Micr. Sci.*, vol. XXXVII, pt 4.
- (2) HERTWIG O. et R., 1878. *Das Nervensystem und die Sinneorgane der Medusen.* Leipzig.
- (3) HERTWIG O. et R., 1879, 1880. *Jena. Zeitschr. Naturw.*, Bd XIII et XIV.
- (4) ASHWORTH J.H., 1878. *Proc. Roy. Soc.*, vol. LXIII.
- (5) PRATT E.M., 1902. *Zool. Anz.*, 1902.
- (6) PRATT E.M., 1903. *Reports Brit. Assoc.*, Section D.
- (7) PRATT E.M., 1906. *Quart. Journ. Micr. Science*, vol. 49.
- (8) TIXIER-DURIVAUT A., 1938. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, s.2, t.X, n° 5.
- (9) PERES J.M., 1947. *Ann. Inst. Océan.*, t. XXIII, p. 345-373.
- (10) SAINT-HILAIRE K., 1931. *Zool. Jahrb.* (Abt. Anat. u. Ont. der Tiere) Bd LIV, 4.