

## Un ver et une algue : l'acœle *Symsagittifera roscoffensis*

Parmi toutes les symbioses répertoriées, celles qui associent un métazoaire et une lignée photosynthétique ont très tôt intrigué les zoologistes par leur nature hétéroclite, impliquant deux lignées évolutives très différentes. Entre 1850 et la fin du XIX<sup>e</sup> siècle les zoologistes marins avaient observé des corpuscules verts chez certains métazoaires (éponges, cnidaires, turbellariés) et protistes (ciliés), dont la couleur et certaines propriétés évoquaient la chlorophylle des plantes, des algues vertes unicellulaires et des euglènes photosynthétiques. Un des premiers systèmes animaux photosynthétiques abondamment étudié fut *Symsagittifera roscoffensis* (anciennement *Convoluta roscoffensis*), un ver non segmenté du groupe des acœles décrit à la Station biologique de Roscoff (1) et dont la nature algale des symbiotes ne fut confirmée qu'en 1907 (2). Des travaux traitant de la symbiose, de son établissement, des échanges trophiques entre *S. roscoffensis* et son algue, de la culture des algues symbiotiques, mais aussi de l'ontogénie de *S. roscoffensis* ont été publiés jusque dans les années 1980.

**S.** *roscoffensis* vit en symbiose avec l'algue verte unicellulaire *Tetraselmis convolutae*, qui lui confère sa couleur verte caractéristique. Environ deux heures après le début de la marée descendante, des colonies comptant jusqu'à plusieurs millions d'individus apparaissent sur certains estrans\* et s'exposent aux radiations lumineuses pour favoriser l'activité photosynthétique des algues qu'elles hébergent. Ces colonies s'enfouissent dans le substrat sableux grossier environ deux heures avant la marée haute, pour échapper au flot perturbateur. Ce ver plat de 4 à 5 mm de long, endémique du littoral français,

a une organisation anatomique très simple. Bien qu'il soit hermaphrodite, sa reproduction nécessite une fécondation croisée. Recouvert



© X. BAILLY

© W. THOMAS

En haut : colonie de *S. roscoffensis* apparaissant à marée basse. En bas : zoom sur la colonie. Certains adultes, de couleur plus pâle, sont gravides. Les acœles mesurent 4 à 5 mm.

de cellules épidermiques ciliées qui lui permettent de se déplacer, il ne possède ni cœlome, ni système digestif. Dans la région antérieure, un organe, le statocyste, assure la perception de la gravité, flanqué par deux photorécepteurs. Pendant la période de reproduction, les adultes pondent des cocons renfermant entre 15 et 30 embryons. La symbiose s'établit par transmission horizontale de l'algue (qui vit libre dans la colonne d'eau), lorsque le juvénile s'échappe du cocon. Pour l'algue, le passage de l'état libre à l'état symbiotique implique diverses modifications, comme la perte des flagelles, de la paroi et un changement radical de morphologie. Sans symbiose, les juvéniles meurent au bout de quelques jours. L'algue, grâce à son activité photosynthétique, contribue massivement à l'alimentation du ver en synthétisant du glucose et du fructose, mais aussi des acides aminés et des acides gras, que les vers ne synthétisent pas. Cependant, le fonctionnement et la mise en place de la photosymbiose restent encore largement ignorés. D'un point de vue métabolique, les algues pourraient recycler les déchets azotés du vers... Indépendamment du problème physiologique, on ignore si les algues entrant en association ont une descendance égale ou supérieure à celle des formes libres – en d'autres termes, ressortent-elles des vers ? Dans ce cas, le mutualisme n'est pas démontré.

L'abondance de *S. roscoffensis* et sa manipulation facile en ont fait un système biologique adéquat pour analyser la relation symbiotique et sa mise en place. Depuis quelques années, la culture contrôlée de cet animal et de son symbiote algal est l'objet d'une attention particulière à la Station biologique de Roscoff. L'élevage maîtrisé permet de suivre les différentes étapes du développement, du premier clivage au stade juvénile non symbiotique, et d'induire artificiellement la symbiose à partir de souches d'algues cultivées. Ces connaissances permettent actuellement d'envisager expérimentalement une analyse globale des transitions transcriptomiques entre les stades non symbiotiques (l'acœle juvénile et l'algue libre) et les stades symbiotiques chez l'adulte (acœle et algue réunis). ●

**Xavier Bailly**

Station biologique de Roscoff ( CNRS-UPMC)  
Place George Teissier, BP 74 29682 Roscoff Cedex  
bailly@sb-roscoff.fr

\* Terrain littoral compris entre le plus haut et le plus bas niveau de la mer

- (1) Graff L (1891) *Die Organisation der Turbellaria acoela; mit einem Anhang über den Bau und die Bedeutung der Chlorophyllzellen von Convoluta Roscoffensis von Gottlieb Haberlandt*. Leipzig, Engelmann.  
(2) Keebles F, Gamble FW (1907) *Q J Microsc Sci* 51, 167-217

Pour en savoir plus : <http://devbio.umesci.maine.edu/styler/globalworming>  
<http://turbellaria.umaine.edu>