



**HAL**  
open science

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES GORGONES (VII) : ÉCOLOGIE ET COMPORTEMENT DE LA PLANULA

Jacques Theodor

► **To cite this version:**

Jacques Theodor. CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES GORGONES (VII) : ÉCOLOGIE ET COMPORTEMENT DE LA PLANULA. *Vie et Milieu*, 1967, pp.291-302. hal-02951553

**HAL Id: hal-02951553**

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02951553v1>

Submitted on 28 Sep 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES GORGONES (VII) : ÉCOLOGIE ET COMPORTEMENT DE LA PLANULA

par Jacques THEODOR

Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer

## SOMMAIRE

Une série d'expériences et d'observations a permis d'apprécier les phénomènes actifs et passifs agissant sur le processus de fixation des larves de *Eunicella stricta*. Des lâchers de larves *in situ* ont montré l'action prépondérante des mouvements d'eau sur le lieu de fixation. Les expériences en aquarium ont fait ressortir l'influence du micro-relief et de la nature du substrat sur le déclenchement du processus de fixation.

De nombreux auteurs ont étudié les facteurs intervenant dans la fixation des planulas d'Anthozoaires; mais il s'agit surtout d'organismes appartenant à la sous-classe des Hexacoralliaires.

A notre connaissance, le phénomène n'a été étudié chez les Gorgones (Octocoralliaires) que par CARY (1914). Cet auteur considère que le facteur primordial déterminant le lieu de fixation des planulas de Gorgones est la rugosité du fond : « the roughness of the bottom, i.e. the presence of small depressions or cracks into which the planulae could settle ».

L'observation en scaphandre autonome de la répartition et de la disposition des colonies sur le haut-fond de Reederis, à proximité de Banyuls-sur-Mer, et quelques expériences réalisées en laboratoire et en mer sur des larves provenant d'œufs fécondés naturellement, nous ont permis d'apprécier les phénomènes actifs et passifs agissant sur le processus de fixation des larves de *Eunicella stricta* sur le fond étudié.



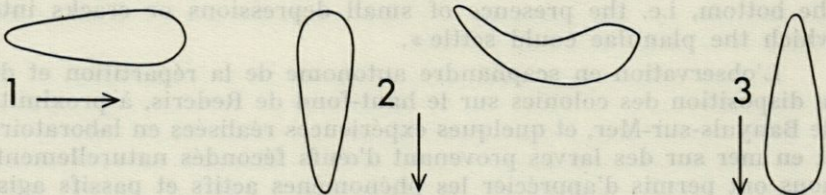
Les colonies de *E. stricta* sont unisexuées et les œufs, fécondés au sein de la colonie, sont expulsés dans l'eau sous forme d'une planula nageuse d'environ 2 mm de long. Le début de l'émission des larves se situe en général entre le 15 juin et le 15 juillet et se poursuit durant deux à trois semaines à raison de 3-5 larves par polype. Nous avons observé, pendant le jour, la cadence d'émission des larves; elle ne nous a pas paru liée aux variations normales de température ou d'illumination. Une moyenne de 11 larves expulsées en une heure avec un minimum de 4 et un maximum de 17 larves, a pu être relevée pour une longueur de branches de 65 cm. Toutefois une sortie massive de larves s'est produite lors d'une baisse de la teneur en O<sub>2</sub> dissous et d'une élévation anormale (accidentelle) de la température, sans que le seuil léthal pour la colonie (30,5 °C) ait été atteint ou approché.

La planula, en forme de tronc de cône aux extrémités terminées en calottes hémisphériques, quitte la colonie par le pharynx d'un polype (fig. 1). Elle se présente, l'extrémité la plus mince en avant. Parfois la larve s'engage entre deux septa et aboutit dans un des tentacules, empêchant le passage des planulas suivantes. La sortie de la larve est lente et peut durer de une à quatre heures à partir du moment où elle s'engage dans l'anthocodia jusqu'à sa libération dans l'eau.

La planula nage dans le sens indiqué par la flèche du schéma 1, au moyen de cils qui couvrent sa surface entière. Cette nage se poursuit rarement dans une même direction sur une longueur de plus de 10 cm; de plus, la nage s'accompagne souvent d'un mouvement de rotation en spirale, dextrogyre (vu du point de départ).

ABE (1937, p. 79) relève chez la larve de *Fungia actiniformis* var. *palawensis* une vitesse de nage horizontale de 9,34 cm/minute. ATODA (1951, p. 21) mesure chez *Galaxea aspera* une vitesse de nage à la montée de 13,28 cm/minute et de 22,64 cm/minute à la descente; chez *Seriatopora hystrix* : 20 cm/minute à la montée et 26,66 cm/minute à la descente.

La vitesse de nage chez *E. stricta* (mesurée sur moins de 10 cm), est de 12 cm/minute. Cette vitesse est du même ordre de grandeur que celles trouvées par ABE et ATODA chez des Hexacoralliaires. A titre de comparaison la vitesse de nage d'un Copépode planctonique est de 80-100 cm/minute, soit sept fois plus.



Schémas de nage ou de chute libre.



La planula est d'une densité supérieure à celle de l'eau de mer. Des larves lâchées sous la surface de l'eau tombent en chute libre en adoptant une des positions du schéma 2. La vitesse de chute libre continue (mesurée sur des hauteurs de 100 cm) est comprise entre 19,6 et 22,9 cm/minute. La passivité des larves durant leur chute est démontrée par leur position, du type schéma 2; la position active serait celle du schéma 3.

## I. PHASE PÉLAGIQUE

A partir du moment où la larve aura atteint un substrat favorable, sa vie sera très brève; elle se transformera en quelques heures en polype. Par contre sa vie pélagique sans transformation doit pouvoir se prolonger pendant longtemps si l'on en juge par les résultats d'expériences de survie de planula. Nous avons observé (*in vitro*) la non fixation de larves pendant 122 jours sans transformation en polype.

Le comportement de larves d'Invertébrés marins durant leur vie pélagique n'a à notre connaissance jamais été observée *in situ*. L'utilisation des techniques récentes de plongée nous a permis de mener à bien ces observations.

Une série de cinq lâchers de larves a été effectuée sur le haut fond de Rederis par une équipe de deux (\*) plongeurs en scaphandre autonome. Nous avons choisi à 12 mètres de profondeur un fond rocheux dégagé en pente douce de 10-15°. Les larves recueillies en élevage ont été lâchées une par une à la hauteur des branches d'une Gorgone comme si elles en étaient issues. Les observations ont été limitées par le manque de visibilité, dès le moment où celui-ci nous faisait perdre de vue notre point de départ. Un des deux plongeurs restait sur place, l'autre suivait la larve bien visible par temps clair, à une distance telle (80 cm environ) qu'il apparaissait de manière certaine que son déplacement naturel n'était pas perturbé par celui du plongeur. Les distances parcourues par les larves, emportées par le courant étaient estimées et confrontées par les deux plongeurs.

Première larve : distance parcourue : 7 m en 6 minutes; chute au sol et arrêt sur une Algue.

Deuxième larve : distance parcourue : 30 m en remontant jusqu'à 4-5 m de la surface et ce en 4 minutes.

(\*) Nous remercions Michel RANNOU (Laboratoire Arago) qui a bien voulu nous aider à faire ces observations.



Troisième larve : déplacement en deux temps :

- a) distance parcourue 3,50 m vers le sol, sans le toucher en trois minutes;
- b) reprise par le courant; distance parcourue 17 m en 7 minutes; temps total 10 minutes pour 20 m environ.

Quatrième larve : lâcher au pied de la Gorgone (5 cm de hauteur) : la larve a été emportée à vive allure dans une crevasse.

Cinquième larve : mêmes conditions que 4; la larve a été emportée vers la surface (comme la larve n° 2).

La houle en surface ne dépassait pas le décimètre. Le courant sur le fond était d'environ 0,25 nœud. Ce courant peut être considéré sur le haut fond de Rederis comme faible, car il dépasse fréquemment 0,5 nœud.

## II. PHASE BENTHIQUE

### a) PARTIE EXPÉRIMENTALE

**Géopositivité.** Les larves issues de colonies placées en bacs d'élevage se déposent, en règle générale, immédiatement sur le fond; elles s'y immobilisent ou se déplacent à quelques centaines de  $\mu$  du substrat en adoptant le plus souvent la position du schéma 1. Un pourcentage de planulas, variable au cours de la période d'émission des larves et d'une année à l'autre, remonte momentanément à la surface. Remarquons que ces dernières observations ont été faites dans des bacs d'élevage aux parois latérales transparentes et également éclairées sur toute leur surface.

En 1965, environ 20 % des larves remontaient à la surface, 80 % restaient au fond et quelques rares larves se maintenaient « entre deux eaux ». En 1966, le 25 juin, 95 % des larves se maintenaient au fond; le 5 juillet, 65 % étaient en surface, 35 % au fond, ce qui constitue une exception. Il est rare que les larves, une fois arrivées à la surface, s'y maintiennent, sauf bien entendu lorsqu'elles y sont retenues par la tension superficielle.

**Photopositivité.** Des fixations se sont produites indifféremment sur les deux faces également exposées à la lumière de substrats divers avec, toutefois, une préférence pour la face supérieure. Dans ce cas précis, le choix entre ces deux aires de fixation pouvait avoir été déterminé par simple gravité.

Au cours de diverses expériences (larves placées dans des tubes à gradient d'éclairement) aucune manifestation d'un déplacement photopositif ne s'est imposée statistiquement et ce malgré la présence dans les larves de Zooxanthelles symbiotiques. Notons toute-



fois que des fixations ont été obtenues chez des larves placées en obscurité totale dès leur émission.

**Stéréognosie.** Nous avons constaté que les larves recevaient un stimulus matérialisé sous forme d'un gradient quantitatif de fixations, fonction directe du relief du substrat. Le contact avec un fond (défavorable) déclenche à plus ou moins brève échéance une reprise d'activité chez la plupart des larves. Cette activité semble anarchique : les déplacements qui la caractérisent s'effectuent parfois exclusivement au-dessus de substrats défavorables.

Le choix du terme stéréognosie est dicté par le fait qu'il ne s'agit pas d'un tactisme (mouvement dirigé) ou d'une cinèse (mouvement à vitesse conditionnée par l'intensité du stimulus) mais d'une connaissance (gnosis) du relief induisant ou inhibant un déplacement anarchique.

Au cours de plusieurs saisons d'expérimentation et d'observation, nous avons constaté que les surfaces favorables en tant que substrats à la fixation des larves étaient, dans l'ordre de préférence (avec les pourcentages approximatifs de fixations pour chaque essai) :

1° Les débris de roche coralligène, à l'exclusion des parties vivantes d'Algues. Le maximum de densité observé de larves fixées a été atteint (30 polypes au  $\text{cm}^2$ ) au cours de ces expériences, sur la face interne d'un bloc de coralligène brisé (fig. 2).

Pourcentage de fixations : 50 %.

2° La face inférieure de pieds de Gorgones arrachées du substrat. On y trouve souvent des débris de roche d'origine biologique (Algues calcaires, tubes de Vers, Bryozoaires,...) sur lesquels le pied s'est développé et auxquels il s'est soudé.

Pourcentage des fixations : 30 %.

3° Des grains de vase sableuse. La fixation est momentanée car les larves, une fois devenues polypes, se détachent de ce substrat meuble à cause, semble-t-il, de l'impossibilité d'y développer un pied.

Pourcentage des fixations : plus de 10 %.

4° Des coquilles de *Pecten* sp. possédant sur leur face externe des côtes à dents.

Pourcentage des fixations : 5 %.

5° La surface de petits cristallisoirs d'élevage, en matière plastique.

Pourcentage des fixations : 5 %.

6° La surface de petits cristallisoirs en verre.

Pourcentage des fixations : moins de 5 %.

7° D'autres larves ou polypes de quelques jours. Ces soudures de tissus sont rares et éphémères.

Pourcentage des fixations : 0,3 %.



8° La face inférieure de la surface de l'eau d'élevage. Le polype disposant d'une surface plane idéale avait développé un pied d'un diamètre au moins égal à celui de sa colonne anthocodiale (fig. 3). Cette fixation a pu se produire malgré la densité des larves légèrement supérieure à l'eau de mer. Par leur mouvement propre les larves remontent parfois à la surface en eau calme (en aquarium) et y restent accrochées par la tension superficielle.

Pourcentage des fixations : 0,1 %.

La transformation en polype sans fixation se produit également dans de nombreux cas; généralement lorsque la larve n'est mise en présence d'aucun substrat favorable (fig. 4).

Pourcentage de transformations sans fixation (substrat présenté : cristallisoirs en matière plastique) : 10-15 %.

Enfin, le taux de fixation des larves lorsqu'on les dépose délicatement sur le substrat le plus favorable (coralligène), dépasse 90 %. La différence entre les 50 % du 1° de l'échelle des substrats et ce dernier résultat pourrait provenir du manque de recherche *organisée* chez de nombreuses larves une fois arrivées sur le fond.

Les substrats non naturels sont restés suffisamment de temps en contact avec le milieu pour qu'un film bactérien (primary film) puisse se former sur leur surface.

Chimionégativité. Nature biologique des substrats. Nous n'avons jamais observé de fixation d'une planula sur une partie vivante d'un organisme quelconque, sauf les cas décrits au 7°.

#### b) OBSERVATIONS SUR L'ASPECT SAISONNIER DU FOND.

La répartition des colonies dans les zones proches de la surface nous permet de penser que la réussite et probablement la fixation d'une larve ne peuvent se produire que dans des aires privilégiées, à l'abri des fortes turbulences. Les Gorgones n'y ont été trouvées que dans les crevasses dièdres suffisamment profondes pour assurer une protection mécanique mais assez évasées pour que la lumière directe les éclaire de la même manière que les surfaces avoisinantes. Plus bas, vers 12-18 mètres nous avons relevé l'énorme prolifération de certaines Algues : *Dictyota linearis*, une *Giffordia* (?), sous forme d'une voile très léger mais dense et épais (4-6 cm) recouvrant des aires considérables, parfois au taux de 100 %.

Il est certain que les larves arrivées sur ces fonds ne pourront pas atteindre le substrat favorable à leur fixation et à leur transformation en polype. L'examen de ces tapis algaux montre, côte à côte avec les larves, de nombreux autres organismes de petite taille



(Copépodes, Bryozoaires, Bivalves, Gastéropodes, Foraminifères, Algues diverses...) ou débris (Algues calcaires, piquants d'Oursins,...). Le 4 août 1966, soit environ 3 semaines après la fin de l'émission des larves, nous avons trouvé dans ces formations quelques planulas de *E. stricta* bien vivantes et mobiles.

Le taux de recouvrement, animal et végétal moyen, est déjà très élevé sur le haut fond de Rederis et doit dépasser 80 %. La coïncidence de la prolifération éphémère mais importante des deux Algues et de la brève émission des larves de *E. stricta* est particulièrement défavorable à cette dernière espèce et en général aux larves à forme méroplanctoniques d'animaux sessiles dispersées à cette même période de l'année.

### III. RENDEMENT

Une estimation pour le seul haut fond de Rederis du nombre de larves « mises en circulation » par jour donne plus d'un demi-milliard d'unités pour *E. stricta*.

200 000 m<sup>2</sup> à raison de 10 colonies par m<sup>2</sup> (maximum 52 colonies au m<sup>2</sup>) × 150 cm de longueur totale de branches × 10 polypes/cm de branche × 4 larves par polype = 12 000 000 000 au cours de l'émission qui se poursuit pendant 2 à 3 semaines.

Dans l'hypothèse raisonnable d'une longévité de vingt ans, le renouvellement théorique par mètre carré sera d'une colonie tous les deux ans. Or en deux ans le nombre de larves émises par mètre carré sera de  $2 \times 10 \times 150 \times 10 \times 4 = 120\,000$  que nous diviserons arbitrairement par deux pour tenir compte du fait que nous trouvons des colonies de toutes tailles et donc de tous âges parmi les 10 Gorgones du mètre carré.

Le rendement local est donc de 1/60 000 ce qui est assez élevé si l'on admet qu'un pourcentage des larves est emporté par les courants vers des zones sablo-vaseuses ou vaseuses environnant le haut fond et où leur réussite n'est pas possible et que d'autres atterriront sur un fond rocheux défavorable (recouvrement biologique). Enfin des comptages mensuels de densité maximum de colonies nées en cours de l'été précédent nous permettent de dire que la mortalité au cours des huit à dix premiers mois de la vie coloniale de la Gorgone est très élevée (plus de 95 %).



## RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Dès leur sortie des polypes, les larves planulas d'*E. stricta* sont soumises à l'influence de la turbulence et des courants dont les moindres (0,05 nœud; et souvent 0,1 à 0,25 et plus) sont considérablement plus importants que la vitesse de nage (0,005 nœud) ou de chute libre (0,01 nœud) des planulas.

En supposant un courant au flux rigoureusement horizontal, la composante verticale due à la densité relative à l'eau de mer, ou à un mouvement vertical propre à la larve serait insignifiante. Les expériences de lâchers de larves sont à ce titre très suggestives.

La chute libre sur le fond, qu'elle précède ou qu'elle suive la remontée à la surface, ne constitue pas une manifestation de tactisme, dans le sens redéfini par FRAENKEL et GUNN (1961). Il n'y a de la part de la larve aucune activité géotactique décelable. Les positions adoptées (schéma 2) au cours de la chute libre le démontrent. On peut toutefois admettre que la chute libre est le signe, par cessation d'activité géonégative, d'une certaine géopositivité. La chute libre (environ 21,5 cm/min.) intervient d'ailleurs pour les 2/3 dans la vitesse théorique de nage verticale vers le bas (33,5 cm/min.).

Même si l'on admettait une certaine géopositivité, celle-ci serait sans effet chez la larve de ce Cnidaire et probablement chez beaucoup d'autres; la possibilité de « tester » (« testing the bottoms at intervals », G. THORSON, 1946, p. 465) les fonds à l'échelle géographique ou même locale est quasi nulle, alors qu'elle est réelle pour des espèces à nage plus rapide. L'intérêt de définir expérimentalement l'ordre de grandeur de la vitesse de nage d'espèces de chaque groupe zoologique paraît évident.

Les planulas, passives pendant leur chute libre ou leur transport par les courants, reprennent leur activité dès le contact avec le fond s'il est défavorable à la fixation et leurs déplacements anarchiques pourront les amener par hasard sur des substrats favorables. Leur activité, dès lors, cessera et la fixation s'effectuera en quelques heures.

De ces observations et expériences nous pouvons conclure que les larves ne manifestent aucun tactisme mais réagissent à une série de stimuli de différents types et certains à des degrés divers. L'activité de recherche est déclenchée par un stimulus que nous avons qualifié de stéréognosique négatif. Le contact avec un substrat favorable constituera un second stimulus également stéréognosique qui déclenchera le processus de fixation. Un pourcentage croissant de



larves répondra au second stimulus à mesure que les substrats présentés seront plus rugueux (rough). Aucun phototropisme n'a pu être décelé. L'état vivant d'un substrat biologique constitue sans doute un stimulus chimique sans qu'il s'agisse de chimiotactisme.

### RÉSUMÉ

Les larves d'*Eunicella stricta*, dont la vitesse de nage est très faible sont soumises à l'influence des courants, même peu importants. Elles ne manifestent aucun tactisme, *sensu stricto*. Elles subissent par contre des stimuli déterminant des activités stéréognosiques et chimionégatives, ou inhibant une activité géonégative. Le rendement des larves a été estimé (1/60 000).

### SUMMARY

The speed of swimming of Gorgonians larvae is very low; they are therefore submitted to the influence of even the weakest currents. They show not axis, *sensu stricto*. Yet they react to stimuli and show stereognosic reactions, chemonegativity and a certain geopositivity. Waste (60 000 to one) of larvae has been estimated.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Larven von *Eunicella stricta* schwimmen sehr langsam, sie sind deshalb dem Einfluss von auch sehr geringen Strömungen ausgesetzt. Sie zeigen nicht die geringste Taxis *sensu stricto*. Sie reagieren jedoch auf Reize welche stereognostische, chemonegative und geopositive Antworten hervorrufen. Die Ueberlebensrate wird auf 1/60 000 geschätzt.



BIBLIOGRAPHIE

- ABE, N., 1937. Post-larval development of the coral *Fungia actiniformis* var. *palawensis* Döderlein. *Palao Trop. Biol. Stat. Stud.*, I.
- ATODA, K., 1951. The larva and postlarval development of the reef-building corals. *Jrnl Morphol.*, 89 (I).
- ATODA, K., 1951. The larva and postlarval development of some reef-building corals. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 19 (I).
- CARY, L., 1914. Observations upon the growth-rate and oecology of Gorgonians. *Carnegie Inst. Wash. Publ.*, 5 (182).
- FRAENKEL, G. and D. GUNN, 1961. The orientation of animals. Dover Publ., Inc., New-York.
- THORSON, G., 1946. Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates. *Meddr. Kommn. Danm. Fisk. — og Havunders. S. Plankton*, IV (I).

Manuscrit reçu le 17 novembre 1966.

ZUSAMMENFASSUNG



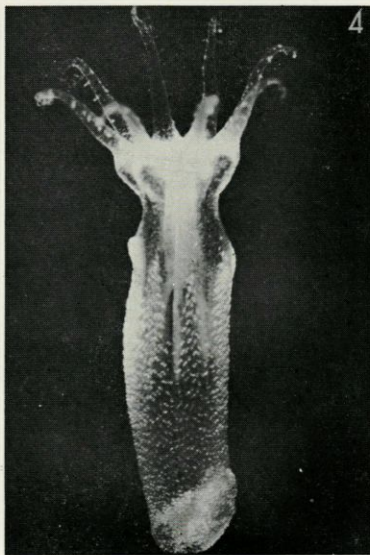
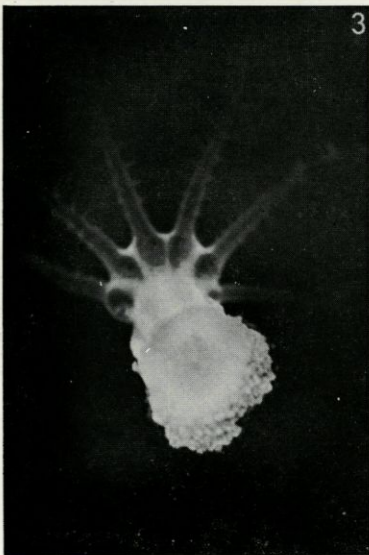
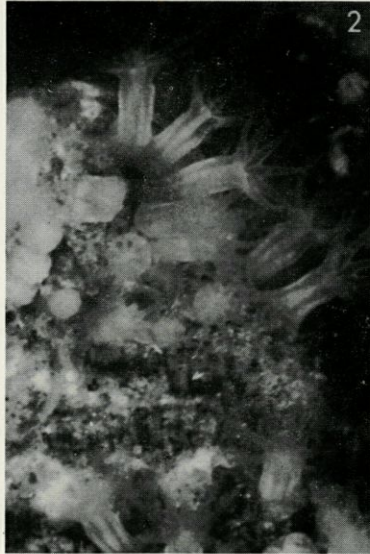
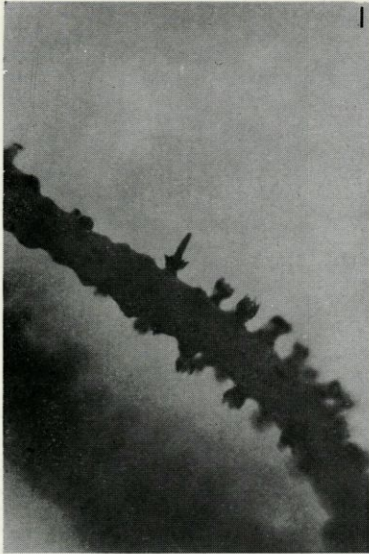


PLANCHE I

1, émission de la larve; 2, forte densité des fixations; 3, fixation à la surface de l'eau; 4, transformation d'une planula en polype, sans fixation.



