

Les paquebots sont indiqués pour cela; en assez grand nombre déjà ils possèdent l'outillage nécessaire à la transmission sans fil, et ils connaissent toujours avec assez d'exactitude le point où ils se trouvent.

Par ce moyen, les conditions, défavorables à la prévision du temps, dans lesquelles se trouve l'Europe occidentale, seraient très heureusement modifiées; et l'agriculture, comme la marine, etc., pourraient y trouver des avantages économiques très considérables.

ZOOLOGIE. — *Sur les relations zoologiques des Crevettes de la tribu des Sténopidés.*

Note de M. E.-L. BOUVIER.

De tous les Macroures nageurs, ceux dont on connaît le moins l'histoire zoologique sont les représentants de la tribu des Sténopidés. On les range parmi les Crevettes, encore qu'ils n'aient pas le corps latéralement comprimé et qu'ils présentent une adaptation manifeste à la marche comme les *Reptantia*, mais on n'est pas fixé sur leurs affinités réelles. Claus et M. Boas ont voulu voir dans leurs branchies filamenteuses (trichobranhies) une simple modification des branchies arborescentes (dendrobranchies) des Pénéides et les ont intimement rapprochés de cette dernière tribu; Spence Bate en a fait une tribu spéciale sans se prononcer sur leur filiation; enfin, récemment, dans une fine étude sur l'ensemble des Crustacés décapodes, M. Borradaile observe que les Sténopides n'ont pas d'affinités directes avec les Pénéides, sans d'ailleurs fixer leur position zoologique qui est, dit-il, extrêmement douteuse. Grâce aux recherches que j'ai entreprises sur les Sténopides des collections du Muséum et sur ceux recueillis en profondeur par le *Blake* et le *Talisman*, j'ai pu établir les affinités intimes des divers représentants de la tribu et peut-être entrevoir les relations de ces Macroures avec les autres Crustacés.

1. *Affinités intimes des divers Sténopidés.* — Les Sténopidés actuellement connus se répartissent entre les cinq genres suivants: *Engystenopus* Alcock et And., 1894 (1 espèce); *Richardina* A. Milne-Edwards, 1881 (4 espèces); *Stenopusculus* Richters, 1880 (3 espèces); *Stenopus* Latreille, 1829 (6 espèces) et *Spongicola* de Haan, 1850 (5 espèces). Les *Stenopusculus* et *Stenopus* sont littoraux ou sublittoraux, tandis que les représentants des trois autres genres se tiennent à des profondeurs plus ou moins grandes et, comme les *Stenopusculus*, ne présentent que de faibles dimensions.

Je ne connais l'unique espèce du genre *Engystenopus* que par la figure et

la description excellentes qu'en a données M. Alcock ; mais à cause de ses téguments à peu près inermes et des longs doigts normaux de ses vraies pattes ambulatoires (pattes IV et V), on peut bien affirmer que cette espèce est l'une des plus primitives de la tribu. Les *Richardina* s'y rattachent par celles de leurs formes, telles que la *R. spinicincta* A. Milne-Edwards et la *R. Fredericii* Lo Bianco, dont les doigts des pattes ambulatoires sont encore restés longs et simples. Mais ensuite se manifeste un des caractères les plus typiques de l'adaptation sténopidienne : dans la *R. spongicola* Ale. et And., les doigts des pattes ambulatoires sont déjà très courts et terminés par deux griffes, et j'ai observé le même caractère chez une espèce nouvelle trouvée par le *Talisman* au large des côtes marocaines et soudanaises. Cette espèce recevra le nom de *R. Edwardsi* ; elle se distingue de la *R. spongicola* par le plus grand allongement de ses pattes ambulatoires et par les articles plus nombreux (4 et 5 au lieu de 3 et 2) en lesquels se divisent le carpe et le propodite des mêmes pattes.

La division du carpe et du propodite des pattes IV et V commence à se manifester dans les *Engystenopus* et apparaît plus nette dans la *Richardina*. Elle se retrouve chez la plupart des *Stenopusculus*, mais comme on ne l'observe pas encore dans le *S. scabricaudatus*, on doit croire que les Crustacés de ce genre se rattachent à des *Engystenopus* éteints ou encore inconnus, chez lesquels le carpe et le propodite des pattes ambulatoires sont restés normaux, c'est-à-dire indivis. Au surplus, les *Stenopusculus* ont les courts doigts bifides de la *Richardina Edwardsi* et se recouvrent d'une riche garniture d'épines. Ils ont à coup sûr fourni la souche des *Stenopus*, qu'on doit considérer comme des *Stenopusculus* où la taille est devenue plus grande et où les articulations secondaires du carpe et du propodite des pattes ambulatoires sont apparues plus nombreuses.

Ainsi, les *Richardina* n'ont pas servi d'intermédiaire entre les *Engystenopus* et les Sténopidés typiques ; elles ne présentent pas davantage d'affinités directes avec les *Spongicola*, encore qu'elles soient aveugles comme la *Spongicola inermis* Bouv. (pour cette raison rangée d'abord dans les *Richardina*) et que certaines d'entre elles (*R. spongicola* Ale. et And.) se tiennent en commensales dans les Éponges. Il y a tout simplement convergence pour quelques caractères (atrophie des yeux) et certaines habitudes (commensalisme). Étant données le carpe et le propodite simples de leurs pattes ambulatoires, les *Spongicola* ne sauraient se rattacher aux *Richardina*, et se rapprochent au contraire du *Stenopusculus scabricaudatus* où a persisté le même caractère primitif. Elles forment du reste un genre par enchaînements des

plus curieux : dans la *Sp. venusta* de Haan et la *Sp. audamanica* Alcock, on observe encore une certaine armature épineuse sur les chélipèdes, des épipodites bien développés à la base des pattes et des rudiments d'exopodites à la base des maxillipèdes externes; dans la *Sp. Kœhleri* Caullery, ces rudiments disparaissent en même temps que les exopodites des maxillipèdes intermédiaires; dans la *Sp. evoluta*, les épipodites des pattes ambulatoires s'atrophient à leur tour; dans la *Sp. inermis* enfin, on voit disparaître en outre six arthrobranchies sur onze, la pleurobranchie des pattes-mâchoires intermédiaires et la totalité du pigment des yeux, de sorte que l'animal doit être complètement aveugle. On sait que la pigmentation des yeux est déjà très réduite dans la *Sp. Kœhleri* et dans la *Sp. evoluta*.

Pour bien caractériser les effets de cette évolution, il suffira de mettre en regard la formule appendiculaire thoracique normalement sténopidienne (1) et celle de la *Spongiicola inermis* :

	<i>Stenopus spinosus.</i>					<i>Spongiicola inermis.</i>										
	Pattes.					Maxillipèdes.			Pattes.					Maxillipèdes.		
	V.	IV.	III.	II.	I.	3.	2.	1.	V.	IV.	III.	II.	I.	3.	2.	1.
Pleurobranchies...	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Arthrobranchies...	0	2	2	2	2	2	1	0	0	rud.	1	1	1	1	0	0
Podobranchies....	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	rud.	0
Épipodites.....	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Exopodites.....	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

*Affinités avec les autres groupes.* — Les Sténopides semblent, au premier abord, se rapprocher beaucoup des Pénéides, en ce sens que leurs pattes des trois paires antérieures sont terminées en pince, et que les épimères de leur segment abdominal antérieur recouvrent plus ou moins ceux du segment suivant; j'ai pu même observer qu'ils présentent, comme les Pénéides et les Aristéinés, une écaille antennulaire externe (il est vrai réduite) et toujours, sauf les *Spongiicola*, des organes sétifères nettoyeurs sur le carpe et les pinces des pattes de la première paire.

Mais les différences entre les deux groupes sont fort grandes, et certaines impliquent des relations avec les Schizopodes, sans l'intermédiaire des

(1) J'ai observé cette formule dans *Stenopus spinosus* Risso et *Richardina Edwardsi* Bouv.; elle est identique dans *Spongiicola venusta* de Haan, avec l'exopodite des maxillipèdes 3 qui est rudimentaire. En ce qui concerne les maxillipèdes 2, mes observations ne concordent pas complètement avec celles des autres auteurs.

Pénéides. C'est ainsi que les palpes mandibulaires des Sténopides se composent de trois articles comme ceux des Schizopodes, tandis qu'ils se réduisent à deux articles chez les Pénéides. Il semble bien même que Sténopides et Pénéides se rattachent à des formes schizopodiennes différentes. Avec leurs pédoncules oculaires munis fréquemment d'une saillie dorsale accessoire, leurs palpes mandibulaires très développés (<sup>1</sup>), le lobe postérieur en retrait ou rudimentaire des lacinies internes de leurs maxilles, les fouets exopodiaux richement segmentés de leurs maxillipèdes, et les rames de leurs pléopodes divisées plus ou moins en nombreux articles, les Pénéides se rapprochent surtout des Schizopodes lophogastridés; tandis que les Sténopides se rapprochent des Schizopodes euphausiens par leurs pédoncules oculaires simples, leurs palpes mandibulaires de médiocre taille (<sup>1</sup>), les lobes également saillants des lacinies internes de leurs maxilles, les exopodites lamelleux (pourtant un peu segmentés au sommet) de leurs maxillipèdes et les rames en feuilles simples de leurs pléopodes.

A ces considérations il faut ajouter la suivante qui en relève encore l'intérêt : les branchies des Pénéides sont du même type dendrobranchial que les rameaux constitutifs des panaches branchiaux des Lophogastridés, et celles des Sténopides du type trichobranhial comme les rameaux des panaches des Euphausiidés; dans chacune des deux familles, chaque branchie semble représenter un rameau du panache branchial de la famille schizopodienne correspondante.

Ces affinités nous paraissent importantes, mais ce serait une erreur de croire qu'elles permettent de rattacher les Pénéides et les Sténopides actuels aux Schizopodes actuellement connus. Là comme partout, l'évolution a suivi son cours, faisant apparaître des caractères qui n'existaient pas au début, et disparaître certaines formes primitives qui ont servi d'intermédiaire.

Mais il semble rationnel de supposer que les Schizopodes primitifs étaient, comme les Phyllocarides (Nébalies) dont ils dérivent, dépourvus de pléopodes antérieurs modifiés en pétasma pour l'accouplement, puis qu'ils présentaient à la fois un épipodite non différencié en lame incubatrice et un proépipodite comme les Branchippidés et les Schizopodes du genre *Anaspides*. De cette souche commune seraient issues deux formes : l'une

---

(<sup>1</sup>) L'article basilaire de ces palpes est absent chez les Pénéides et très réduit chez les Lophogastridés; il est au contraire bien développé chez les Sténopidés et les Euphausiidés.

*lophogastridienne*, c'est-à-dire dendrobranchiale, qui aurait donné les Lophogastridés (sans pétasma, épipodites en lames incubatrices), les Carides ou vraies Crevettes (sans pétasma) et les Pénéides (avec pétasma); l'autre *euphausidienne*, c'est-à-dire trichobranhiale, dont la descendance comprendrait les Euphausiidés actuels (avec pétasma), tous les Décapodes marcheurs ou *Reptantia*, et les Sténopides, qui sont dépourvus de pléopodes copulateurs comme certains de ces derniers.

J'ai fait rentrer dans ce Tableau les Carides qui sont phyllobranchiaux et les *Reptantia* dont les formes primitives ont des trichobranhies et les autres des phyllobranchies. Mais il est amplement démontré que les lamelles des phyllobranchies sont le résultat d'une concrescence des filaments qui constituent les trichobranhies.

### CORRESPONDANCE.

M. le **SECRETARE PERPETUEL** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

EMANUEL SWEDENBORG, *Opera quædam aut inedita aut obsoleta de rebus naturalibus nunc edita sub auspiciis Regiæ Academiæ scientiarum Suevicæ. II. Cosmologica.*

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur l'entropie.* Note de M. AURIC. (Extrait.)

Appelons  $\rho_1$  la masse de l'éther par unité de volume et  $\rho$  la densité du milieu qui seule est accessible à nos moyens de mesure. Soient  $\pi_1$  et  $\pi$  les pressions correspondantes : pour une transformation infinitésimale nécessitant une énergie  $d\varepsilon$  et donnant une augmentation de volume  $d\nu$  on aura, en considérant l'unité de volume,

$$d\varepsilon = \rho_1 \pi_1 d\nu + \rho \pi d\nu,$$

et en rapportant l'équation à l'unité de masse de la matière pondérable,

$$\frac{d\varepsilon}{\rho} = \pi_1 \frac{\rho_1 d\nu}{\rho} + \pi d\nu.$$

Si l'on admet avec beaucoup de physiciens que la pression  $\pi_1$  représente