

IDENTIFICATION, VARIABILITÉ ET ÉCOLOGIE D'*OPHELIA RATHKEI* McINTOSH, ESPÈCE NOUVELLE POUR LES CÔTES FRANÇAISES.

par

C. Chassé et J. Picard

Station biologique de Roscoff et Station marine d'Endoume.

Résumé

Les auteurs signalent, dans les sables de Roscoff, la présence d'une Annélide Polychète, *Ophelia rathkei*, nouvelle pour les côtes de France, et en précisent la description.

Les sables qui la contiennent sont intermédiaires entre les sables à *O. bicornis* des niveaux supérieurs et ceux à *Travisia forbesi* et *O. neglecta* des niveaux inférieurs.

Au cours de tamisages de sables intertidaux effectués dans l'Aber de Roscoff (Finistère) en avril 1965, lors d'un stage d'étudiants, nous avons eu, pour la première fois, l'attention attirée par une petite forme d'*Ophelia* localisée dans la zone de balancement des marées de mortes-eaux où elle est localement abondante (200 à 1 000 individus au m²). Son biotope est un sable assez fin, bien trié, à médiane comprise entre 200 et 300 μ , constituant des dépôts référables à diverses modalités des « dunes hydrauliques », et paraissant souvent azoïques à première vue. La récolte de cette petite *Ophelia* nécessite l'emploi d'un tamis de maille inférieure à 1,5 mm, la longueur des adultes atteignant 10 mm. Alors qu'un regard rapide sur cette forme pourrait la faire prendre pour un stade juvénile d'une grande espèce, un examen plus poussé permet de constater la présence, toute l'année, de produits génitaux visibles par transparence dans le coelome ; les œufs, blancs et discoïdes, sont même perceptibles à l'œil nu. La taille de l'animal à maturité sexuelle et le nombre de ses paires de branchies indiquent qu'il ne s'agit là d'aucune des espèces habituelles de la région reconnues par Rullier et Cornet (1951), ni même d'une espèce déjà signalée avec certitude sur les côtes françaises par P. Fauvel (1927).

I. - IDENTIFICATION ET VARIABILITÉ.

L'examen de nombreux individus de cette petite espèce d'*Ophelia* nous a permis de constater que le nombre des paires de branchies varie de 8 à 10 (avec, souvent, une branchie en moins d'un côté ou de l'autre), la moyenne par côté, établie sur cent individus, étant de 8,57. Trois espèces d'*Ophelia* correspondent à cette formule branchiale : *O. rathkei*

McIntosh 1908, *O. cluthensis* McGuire 1935, et *O. remanei* Augener 1939. Ces trois espèces se distingueraient entre elles essentiellement par les caractères du cercle des papilles anales : *O. rathkei* posséderait une seule grande papille anale ventrale, *O. cluthensis* en posséderait deux et *O. remanei*, une seule mais qui serait bifurquée. L'étude de plus de 150 individus, provenant de la région de Roscoff, nous a donné les proportions suivantes pour ces grandes papilles anales ventrales :

— une seule papille simple	36 p. 100
— une seule papille faiblement bilobée	59 p. 100
— papille profondément bilobée (deux papilles) ..	5 p. 100

L'amplitude de la variation des papilles anales dans nos populations des mêmes stations nous autorise à n'y reconnaître qu'une seule espèce. L'importance statistique du type à papille faiblement bilobée pourrait nous faire préférer la dénomination *O. remanei* ; cependant, la loi d'antériorité nous oblige à adopter la dénomination : *O. rathkei* McIntosh 1908, dont il convient alors d'élargir la définition pour y incorporer les formes décrites sous les noms de *cluthensis* et *remanei* : « Adulte mesurant jusqu'à 10 mm de long ; 10 à 12 sétigères antérieurs abranches, 8 à 10 sétigères branchifères médians, 4 à 5 sétigères postérieurs abranches ; un segment anal achète comportant un cercle de papilles périanales formé de 8 à 10 petites papilles et d'une grande papille ventrale tantôt simple, tantôt plus ou moins bilobée, tantôt profondément bifurquée ».

N. Tebble (1952) précise que, chez les espèces du genre *Ophelia*, le nombre de paires de branchies, variable avec l'âge et la croissance, est étroitement lié au nombre total de segments développés : le nombre maximum de segments étant atteint, les variations du nombre de paires de branchies de l'adulte doivent être interprétées comme étant d'ordre géographique. Il envisage cette possibilité à propos d'*O. borealis*, et G. Bellan (1964) fait le point du problème en ce qui concerne *O. bicornis*. Pour *O. rathkei*, on remarque, en réunissant les renseignements fournis par N. Tebble et nos propres résultats, qu'il paraît exister aussi une variation géographique du nombre des paires de branchies :

Baie de Dublin :	10	(1 individu)
Ile de Man :	10	(1 individu)
Embouchure de la Clyde :	9,12	(moyenne)
Embouchure de la Forth :	8,5	—
Northumberland :	8,5	—
Roscoff :	8,57	—

Il est souhaitable que de telles observations soient multipliées, afin de permettre de trouver ultérieurement la cause déterminant ces variations.

On observe d'autre part, dans nos résultats sur la région de Roscoff, une liaison entre la variabilité des papilles anales et les variations du nombre des branchies : 22 pour 100 seulement des individus à papille ventrale unique et non lobée ont au moins neuf segments branchifères, alors que 100 pour 100 des individus à papille ventrale fortement bilobée ont plus de neuf paires de branchies, leurs nombres moyens de segments branchifères étant respectivement 8,22 et 9,5. On peut ainsi envisager qu'un nombre restreint de branchies et une papille anale simple seraient les indices, chez certains individus, d'une plus grande précocité dans l'apparition de la maturité sexuelle.

II. - ÉCOLOGIE.

Les stations peuplées par *Ophelia rathkei* dans les environs de Roscoff se répartissent en trois types occupant des situations topographiques généralement sans contiguïté, mais participant toutes au complexe des dunes hydrauliques dont les peuplements caractéristiques d'Amphipodes Haustoridae ont été décrits à Roscoff par Toulmond (1964). Ce sont (Fig. 1) :

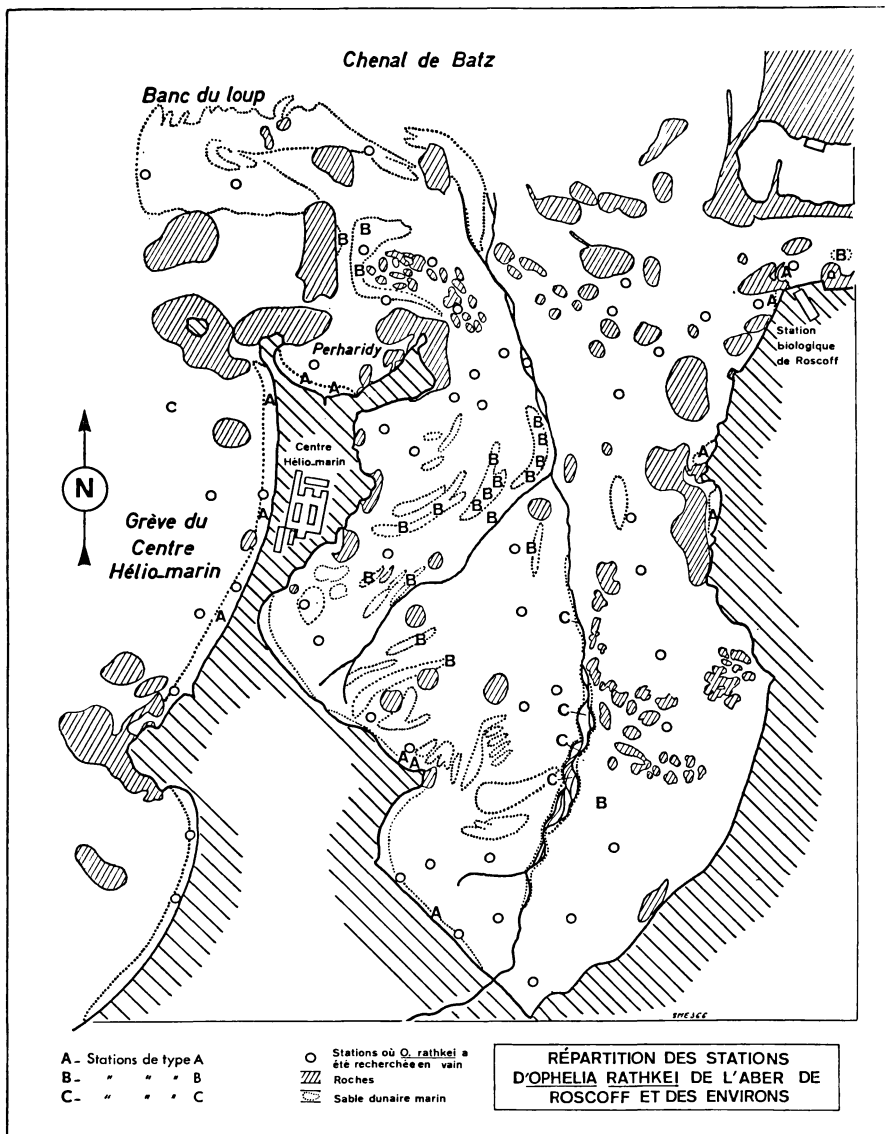


FIG. 1

A) La zone surmontant directement la rupture de pente hydrodynamique des plages ;

B) Les dunes hydrauliques s'essorant à basse mer et situées dans la zone de balancement des marées de mortes-eaux ;

C) Les petits bancs de sable propre immergés dans le lit des ruisseaux résiduels.

Ces structures, reconnues dans l'Aber de Roscoff et sur la presque-île de Perharidy, existent sur toute la côte avoisinante.

A. - La zone surmontant directement la rupture de pente hydrodynamique des plages.

Aux environs immédiats de Roscoff, les plages bénéficient de la protection d'écrans constitués, vers le large, par des îles, des îlots et des hauts-fonds rocheux émergeant, pour la plupart, sur une large superficie, à marée basse. Il en résulte que les zones inférieures de ces plages sont en mode relativement calme (pratiquement sans déferlement à basse mer grâce à l'écran protecteur rocheux), tandis que les zones supérieures sont en mode relativement agité (déferlement des vagues plus ou moins fort à haute mer, par suite de l'ennoiement d'une grande partie de l'écran rocheux protecteur). Le passage d'un mode à l'autre correspond, évidemment, au passage du sable non remué dans son épaisseur et non percolé (donc enrichi en éléments fins et matières organiques) au sable brassé par les vagues (donc à interstices non colmatés par des particules fines). Cette transition est très brusque et, au-dessus, la pente de la plage augmente brusquement ; on sait, d'ailleurs, que c'est immédiatement au-dessus de ce éoliennes susjacentes, soit par le résidu sableux de la désagrégation de petites falaises d'arène et de limon bordant le littoral. Il est évident que la rupture de pente hydrodynamique n'intervient pas au même niveau absolu sur toutes les plages, mais que, plus l'exposition hydrodynamique est faible, plus haut est situé le décrochement de pente et que, plus l'exposition hydrodynamique est forte, plus bas est situé décrochement de pente — correspondant généralement à l'horizon principal des sources — que les actions hydrodynamiques sont les plus intenses et que le sédiment est le plus grossier ; le matériel sédimentaire y est souvent constitué, soit par du sable de dunes ce décrochement. Dans la mesure où le sable à interstices non colmatés, situé immédiatement au-dessus de la rupture de pente, est compris dans la zone de balancement des marées de mortes-eaux, il correspond alors à un premier type d'habitat pour *Ophelia rathkei*.

Nous avons étudié une coupe perpendiculaire au rivage et située sur la face occidentale de la presque-île de Perharidy, au niveau du Centre héliomarin (Fig. 2). Cette zone est très instable, du fait des tempêtes d'Ouest qui y enfouissent périodiquement de grandes quantités de végétaux et qui déplacent activement les sédiments. L'examen des courbes d'abondance des espèces montre que l'optimum du peuplement d'*Ophelia rathkei* est situé ici vers le bas de la charnière entre les Etages Infralittoral et Mediollittoral : c'est, précisément, la zone où s'observe la nette décroissance du nombre d'individus d'espèces infra-

littorales qui atteignent là leur limite supérieure (telles que *Phyllodoce mucosa*, *Arenicola marina*, *Leiochone clypeata* et *Urothoe sp. div.*) et

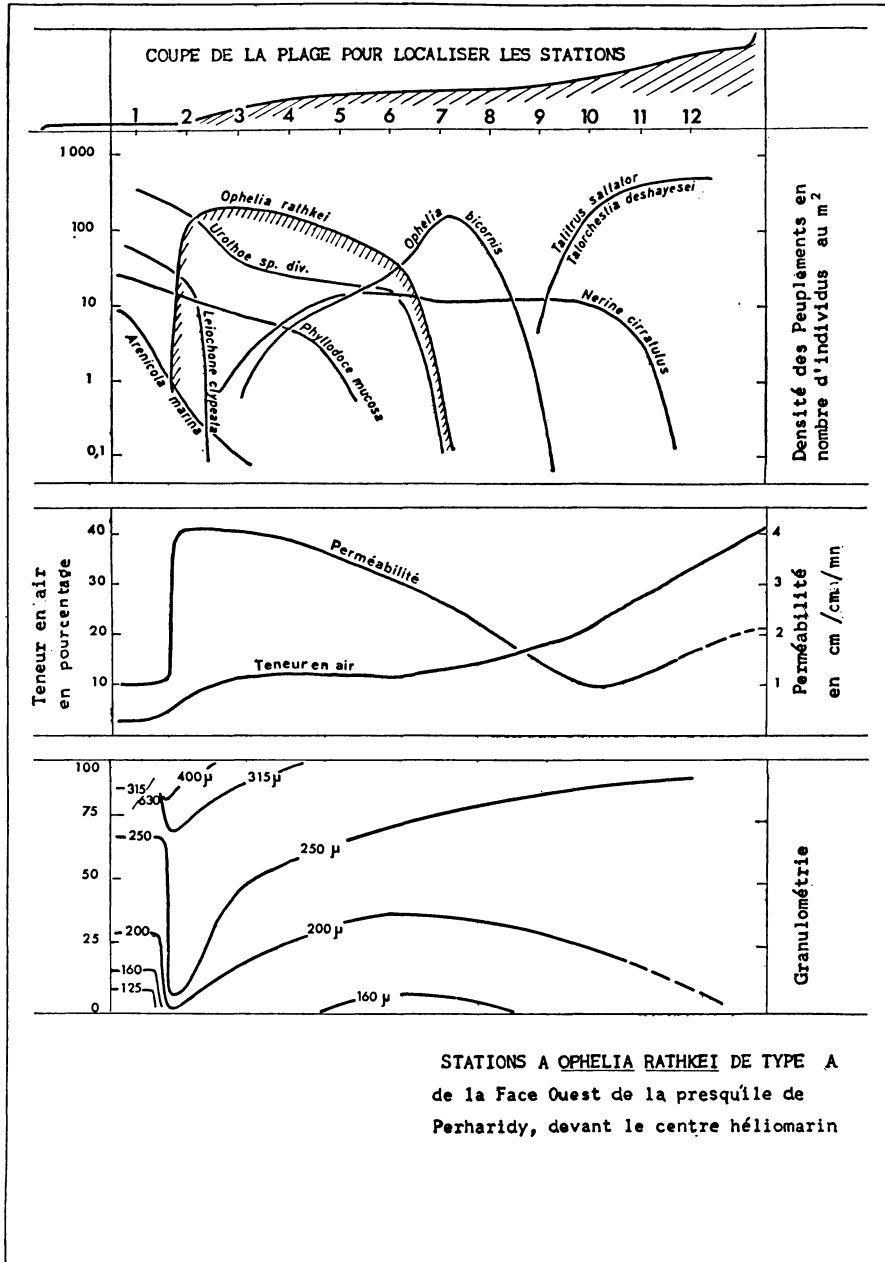


FIG. 2

aussi la nette décroissance du nombre d'individus d'espèces médio-littorales qui y atteignent leur limite inférieure (telles que *Nerine cirratulus* et *Ophelia bicornis*). En même temps que ces espèces, on

rencontre encore *Bathyporeia pilosa* (rare), *Haustorius arenarius*, *Eurydice affinis*, *Convoluta roscoffensis*, etc. Le tableau I résume, d'une part la succession verticale des divers types de peuplements et, d'autre part, les valeurs approximatives des principaux facteurs du milieu aux limites entre ces peuplements ; les valeurs exprimées sur ce tableau sont extraites d'un travail que l'un d'entre nous (C. Chassé) poursuit sur les grèves bretonnes.

Ce type de localisation d'*Ophelia rathkei* existe, en moins complet, sur le pourtour de l'Aber de Roscoff (dans la partie orientale de

TABLEAU I

Répartition des Invertébrés	Fréquence d'immersion en pourcentage des marées	Durée de l'immersion en pourcentage du temps	Teneur en air en pourcentage du volume	Teneur en eau en pourcentage du volume	Granulométrie	
					1 ^{er} quartile	médiane
Etage Supralittoral à <i>Talitrus saltator</i> et <i>Talorchestia deshayesi</i> .	33	4	25	20	210 μ	220 μ
Etage Médiolittoral. Zone à : <i>Nerine cirratulus</i> seul (14/m ²).	50	9	15	30	180 μ	280 μ
Zone à : <i>Ophelia bicornis</i> (80/m ²) et <i>Nerine cirratulus</i> (12/m ²).	92	18	10	35	190 μ	215 μ
Charnière entre les Etages Médiolittoral et Infralittoral (maximum de l'hydrodynamisme). Zone à : <i>Ophelia rathkei</i> (120/m ²), <i>Ophelia bicornis</i> (10/m ²), <i>Nerine cirratulus</i> (8/m ²), <i>Urothoe pulchella</i> et <i>U. grimaldi</i> (50/m ²).	98	25	5 à 10	35 à 40	180 μ	220 μ
Etage Infralittoral. Zone supérieure à : <i>Arenicola marina</i> , <i>Leiochone clypeata</i> et <i>Cardium edule</i> .						

l'anse du Centre héliomarin, devant la digue du fond de l'Aber, à la plage de Roc'h kroum, devant le cimetière de Roscoff et à l'ouest du vivier de la Station biologique); dans toutes ces stations, *Ophelia bicornis* manque (Rullier 1959), sans que la granulométrie du sédiment soit à incriminer (Amoureux 1966). *Ophelia rathkei* et *O. bicornis* ont été recherchées en vain dans les sables à *Nerine cirratulus* de la crique septentrionale de Terenez, de Santec et de l'anse du Guersit ; dans chacune de ces stations, le sable est plus fin que dans les stations à *Ophelia rathkei*, la médiane étant inférieure à 200 μ . Nous ajouterons qu'*Ophelia rathkei* se rencontre également sur la plage située au nord-ouest de l'île Callot.

B. - Les dunes hydrauliques s'essorant à basse mer et situées dans la zone de balancement des marées de mortes-eaux.

Les portions de plage, situées en mode relativement calme et présentant une faible pente, peuvent cependant être affectées localement de dépôts dépassant de 30 à 50 cm le reste du relief. Bien que

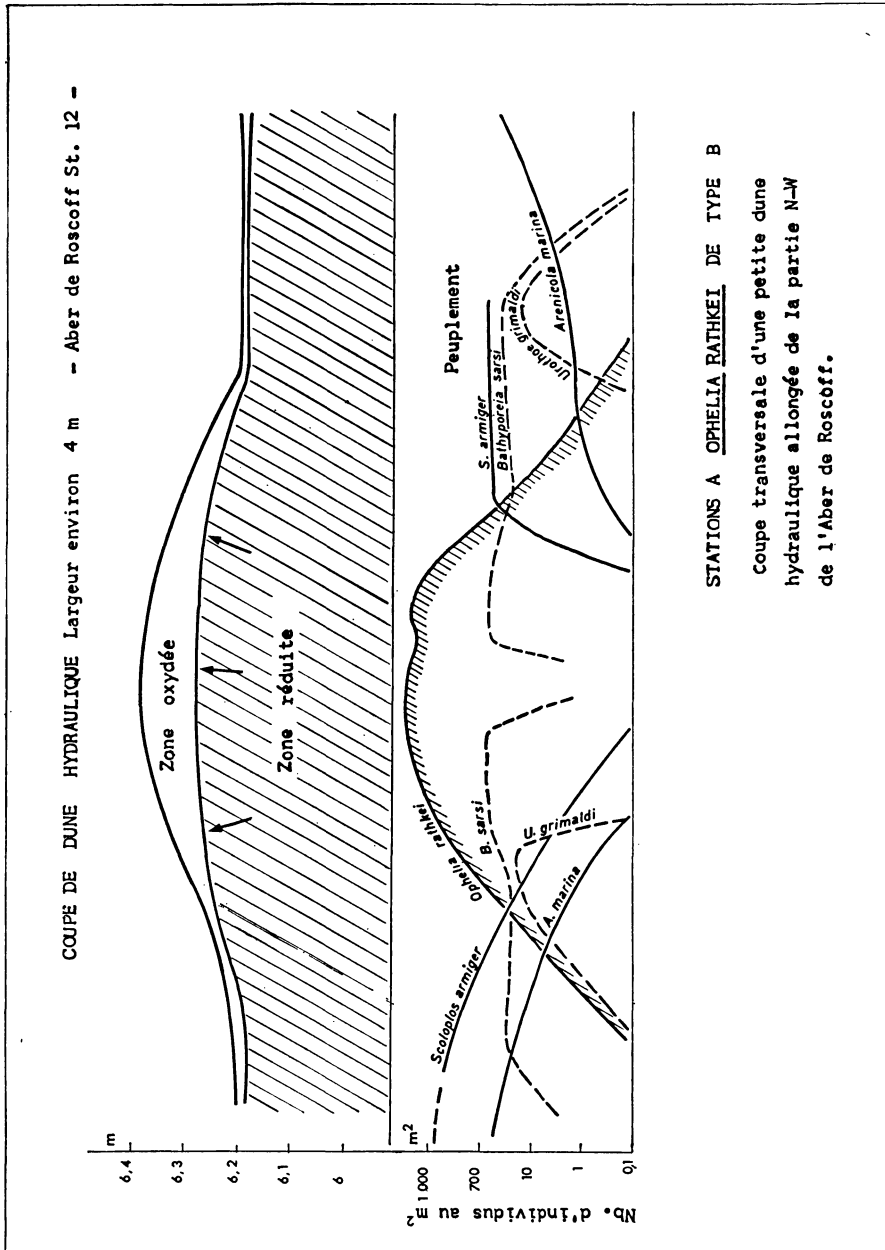


FIG. 3

constitués de sable percolé, ces dépôts subissent des déplacements horizontaux d'amplitude très limitée d'une marée à l'autre ; ils s'accumulent là où les courants et écoulements de marée subissent une perte de charge. Il s'agit donc de véritables petites dunes hydrauliques dont le sable est dépourvu de fractions par trop fines, bien que des débris organiques puissent s'y trouver enfouis lors de la percolation du sédiment. Très triés et très perméables, ces dépôts sont complètement essorés à marée basse, mais la présence de débris organiques entraîne souvent un début de réduction (sable devenant noir par anaérobiose) dans l'épaisseur du sédiment. Celles de ces dunes hydrauliques qui sont situées dans la zone de balancement des marées de mortes-eaux constituent le second type d'habitat pour *Ophelia rathkei* qui, localement et à certaines périodes, peut atteindre, au sommet du dépôt, des densités extrêmement fortes de l'ordre de 1 000 à 2 000 individus par m² : de telles concentrations peuvent résulter à la fois d'une accumulation par transport passif et d'une migration vers le sommet de la dune, des animaux qui fuient ainsi les zones en cours de réduction.

Nous donnons (Fig. 3) la coupe de l'une de ces dunes hydrauliques allongées telles qu'il s'en forme dans la partie nord-ouest de l'Aber de Roscoff. Outre les espèces dont l'abondance est indiquée sur ce schéma, nous signalerons aussi la présence de quelques individus des espèces suivantes : *Tellina tenuis*, *Arenicola marina*, *Urothoe pulchella* et *Urothoe brevicornis*. Le banc de sable roussâtre situé à la sortie de l'anse de Terenez, étudié par De Beauchamp et Zachs en 1914, présente, à son sommet, un peuplement à *Ophelia rathkei* ; cette dune hydraulique, située plus bas que celles dont il vient d'être question, présente, sur ses flancs, une transition vers un peuplement à *Travisia forbesi* (dont c'est, ici, la limite supérieure) puis, plus bas encore, on voit s'ajouter à *Travisia forbesi* les premières *Ophelia neglecta*, alors même que les *Ophelia rathkei* ont disparu. La dune hydraulique située à l'est de l'îlot Ledanet est particulièrement intéressante : en mars et juin 1966, quelques *Ophelia bicornis* ont été récoltées à son sommet, tandis qu'*Ophelia rathkei* était relativement abondante sur ses flancs en mars 1965 et mars 1966 et que de rares *Ophelia neglecta* avaient été récoltées à sa base, en mars 1965, mêlées à des *Travisia forbesi*. Les bancs de l'estuaire du Guillec, décrits par Amoureux (1966), n'ont livré que quelques individus d'*Ophelia rathkei* et paraissent situés trop haut. Le Banc de Batz, dont le sédiment semble trop grossier, n'a fourni aucune *O. rathkei*.

C. - Les petits bancs de sable propre immergés dans le lit des ruisseaux résiduels.

A marée basse, les grèves sont souvent parcourues (par exemple, l'Aber de Roscoff) par des ruisseaux plus ou moins importants qui drainent à la fois les petites arrivées d'eaux douces continentales et l'eau de mer résultant de l'essorage des plages. Leur lit est localement encombré de bancs de sable allongés et toujours submergés ; ce sont autant de petites dunes hydrauliques où le sable n'est point colmaté

par des particules fines : il s'agit là du troisième type d'habitat d'*Ophelia rathkei*, mais il est fort possible qu'il s'agisse de lieux d'accumulation et de survie momentanée d'individus entraînés hors des deux autres types d'habitat. Ces petits bancs de sable ont un peuplement très pauvre ; outre *Ophelia rathkei*, on y rencontre quelques *Tellina tenuis*, *Cylichna* sp., et *Spio martinensis*. Le sédiment, totalement submergé, y est privé d'air atmosphérique, mais sa granulométrie et sa haute perméabilité (3 à 4 cm/cm/mn) lui assurent une riche oxygénation.

En résumé, le biotope d'*Ophelia rathkei* apparaît donc, au point de vue nature du substrat, comme un sable typique des dunes hydrauliques, bien trié, à médiane comprise entre 200 μ et 300 μ et à quartiles compris respectivement entre 125 et 250, 250 et 350 μ ; la perméabilité de ce sédiment est élevée (entre 1 et 4 cm/mn), ce qui lui assure une bonne oxygénation, à la fois par diffusion gazeuse et par aération à basse mer. Ce type de sédiment, le plus mobile qui soit, d'après F. Hjulström (1935), est sujet à des remaniements qui rendent la faune fluctuante, cette dernière étant, tantôt appauvrie, tantôt concentrée.

En ce qui concerne la répartition verticale, le biotope d'*Ophelia rathkei* est localisé dans la zone de balancement des marées de moyennes mortes-eaux (coefficient 50), ce qui lui assure, pour les deux premiers types d'habitat du moins, une immersion et une émergence atteignant ou dépassant 92 p. 100 des marées et une durée d'immersion de 18 à 82 p. 100. *Ophelia rathkei* apparaît comme une espèce essentiellement propre à la partie supérieure de l'Etage Infralittoral et constitue ainsi le maillon manquant dans la répartition verticale des *Opheliidae* des dunes hydrauliques de la région de Roscoff, *Ophelia bicornis* étant localisée dans l'Etage Médiolittoral, tandis qu'*Ophelia neglecta* et *Travisia forbesi* sont restreintes à la partie inférieure exondable de l'Etage Infralittoral. Les dunes hydrauliques à *Ophelia rathkei* se situent ainsi, soit en équivalence latérale altitudinale, soit immédiatement au-dessus des sables non percolés à *Arenicola marina*, *Leiochone clypeata*, *Cardium edule*, etc. Enfin, en examinant les refus de tamis, nous avons constaté qu'*Ophelia rathkei* était très souvent recouverte de grains de sables retenus par un mucus : il est possible que ce revêtement minéral joue, en quelque sorte, le rôle d'un lest lors du brassage du sédiment, ce qui éviterait ainsi à cette petite espèce d'être entraînée au loin.

Summary

The authors indicate the presence of an annelid polychete (family Opheliidae) long about 1 cm (-1/3 inch), in the sands of Roscoff (Brittany).

The amplitude of variations concerning its morphological characters allows us to identify it with *Ophelia rathkei* McIntosh 1908 as well as with *Ophelia remani* Augener 1939 and *Ophelia cluthensis* McGuire 1935 which are known from the British Isles and from Germany; these polychetes form thus one single species (with 8 to 10 pairs of gills), living in well oxygenized, homometrical fine sands (median from 200 to 300) of neap-tide oscillation zone.

Sands with this *Ophelia* finds intermitten between *Ophelia bicornis* (sands in the upper part) and those containing *Travisia forbesi* and *Ophelia neglecta* populations (in the lower part).

Zusammenfassung

Die Autoren weisen auf das Vorkommen eines in Frankreich bisher noch nicht gefundenen Polychäten (Annelida) der Familie Opheliidae hin: von etwa 1 cm Länge, im Sandwatt von Roscoff (Bretagne).

Die biometrische Streuung seiner morphologischen Merkmale erlaubt es, ihn sowohl mit *Ophelia rathkei* McIntosh 1908 als auch mit *Ophelia remani* Augener 1939 und *Ophelia cluthensis* McGuire 1935 zu identifizieren, die aus Deutschland und von den Britischen Inseln bekannt sind; die genannten Formen bilden somit nur eine einzige Art (mit 8 bis 10 Kiemenpaaren), die sauerstoffreichen, homometrischen feineren Dünensande (mittlere Korngrösse 200 bis 300) der Nipptidenzone bewohnen.

Sande mit dieser *Ophelia* Art finden sich eingeschaltet zwischen Sanden mit *Ophelia bicornis* Populationen (nach oben hin) und solchen mit *Travisia forbesi* *Ophelia neglecta* Populationen (nach unten hin).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- AMOUREUX, L., 1966. — Etude bionomique et écologique de quelques Annélides Polychètes des sables intertidaux des côtes Ouest de la France. *Thèse, Paris*.
- AUGENER, H., 1939. — Beitrag zur Polychaetenfauna der Ostsee. *Kieler Meeresf.* 3, 1, pp. 133-147.
- BEAUCHAMP, P. DE, 1914. — Les grèves de Roscoff. *Paris*.
- BEAUCHAMP, P. DE et ZACHS, I., 1914. — Esquisse d'une monographie bionomique de la Plage de Térénez. *Mém. Soc. Zool. France*, XXVI.
- BELLAN, G., 1964. — Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume* 49 (bull. 33), pp. 1-372.
- FAUVEL, P., 1927. — Polychètes Sédentaires (Faune de France). *Paris*.
- HJULSTRÖM, F., 1935. — Study on the morphological activity of rivers as illustrated by the river Fyris. *Bull. geol. Inst. Uppsala* XXV, pp. 221-257.
- MC GUIRE, I.P., 1935. — Note on a new species of Polychaete (*Ophelia cluthensis*). *Scot. Nat.* 212, pp. 45-46.
- MC INTOSH, W.C., 1908. — Note from the Gatty Marine Laboratory, St Andrews, 29. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 8, pp. 373-387.
- RULLIER, F. et CORNET, R., 1951. — Inventaire de la faune marine de Roscoff. Annélides. *Trav. Stat. biol. Roscoff*, 3, supp. pp. 1-57.
- RULLIER, F., 1959. — Etude bionomique de l'Aber de Roscoff. *Trav. Stat. biol. Roscoff*, 10, pp. 1-350.
- TEBBLE, N., 1952. — On three species of the genus *Ophelia* from british and adjacent waters. *Ann. Mag. nat. Hist.*, sér. 12, 5, pp. 553-571.
- TEBBLE, N., 1953. — A review of the genus *Ophelia* (Polychaeta) with descriptions of new species from South African and Californian waters. *Ann. Mag. nat. Hist.* sér. 12, 6, pp. 361-368.
- TOULMOND, A., 1964. — Les Amphipodes des faciès sableux intertidaux de Roscoff. Aperçus faunistiques et écologiques. *Cah. Biol. Mar.* 5, pp. 319-342.