

# UNE NOUVELLE STATION D'*OPHELIA BICORNIS* SAVIGNY. CONSIDÉRATIONS ÉCOLOGIQUES.

par

Louis Amoureaux

Faculté Libre des Sciences, Angers.

## Résumé

Avec un inventaire rapide des stations déjà connues d'*Ophelia bicornis* Savigny sur les côtes du Nord-Finistère, sont données la description et les caractéristiques d'une station nouvelle. Une comparaison granulométrique la montre comme intermédiaire entre les stations bretonnes anciennement connues et la station anglaise de l'Exmouth étudiée par Wilson.

Des expérimentations établissent que l'Ophélie peut vivre en milieu constamment submergé du moment que la teneur en oxygène demeure satisfaisante. Une étude comparée des intensités respiratoires de divers Polychètes des sables semble confirmer ce point de vue.

## INTRODUCTION

Dans son étude sur les conditions de métamorphose du Polychète *Ophelia bicornis* Savigny, D.-P. Wilson (1952, p. 62-63) mentionne les diverses localités des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique où ce ver a été trouvé. Il ajoute cette constatation : « Dans les localités françaises, autant qu'on le sache, le sable à Ophélies est toujours très grossier, beaucoup plus grossier que celui de l'embouchure de l'Exe qui serait alors anormalement fin pour cette espèce. »

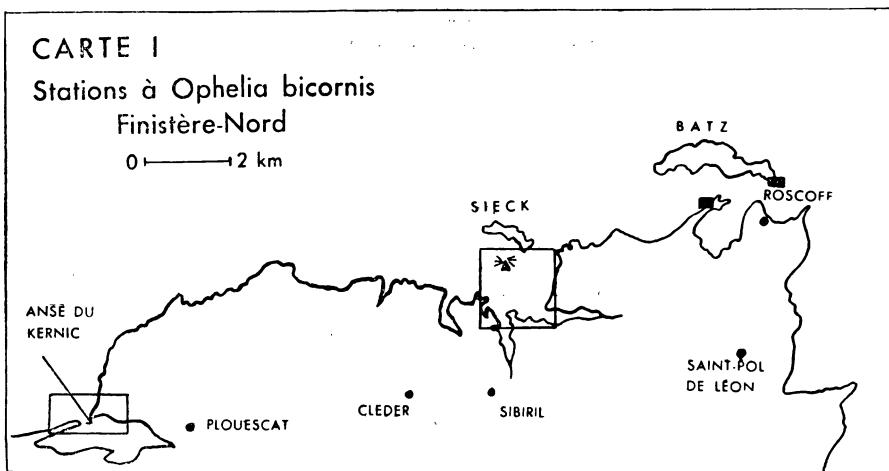
La découverte d'une nouvelle et riche station d'*Ophelia bicornis* Savigny, faite par nous durant le premier semestre de 1961, à l'ouest de Roscoff, nous incite à nuancer ces oppositions signalées par Wilson, en même temps que des observations complémentaires permettent peut-être d'envisager une explication au moins partielle de la répartition et de la rareté de ce ver sur nos côtes.

### I. — Les Stations à *Ophelia bicornis* dans la région de Roscoff.

Trois stations étaient connues jusqu'ici pour l'*Ophelia bicornis* sur les côtes du Nord-Finistère. Nous les indiquons carte I.

*La première* : un banc de sable à l'est de l'île de Batz, face au Laboratoire de Roscoff. Signalée comme « très commune en 1926 », l'*Ophelia* y est notée « très rare depuis 1945 » (Cornet et Rullier, 1951, p. 39). Elle a encore été trouvée, en petit nombre, en mars 1960 par G. Bellan (1960).

*La seconde* se trouve sur la plage de Perhardy, à mi-pente, juste devant les constructions en maçonnerie du Sanatorium. G. Bellan y a pris plus d'une centaine d'Ophélies en une demi-heure, en mars 1960. En mars 1961, nous y avons retrouvé cet Annélide, et de même encore

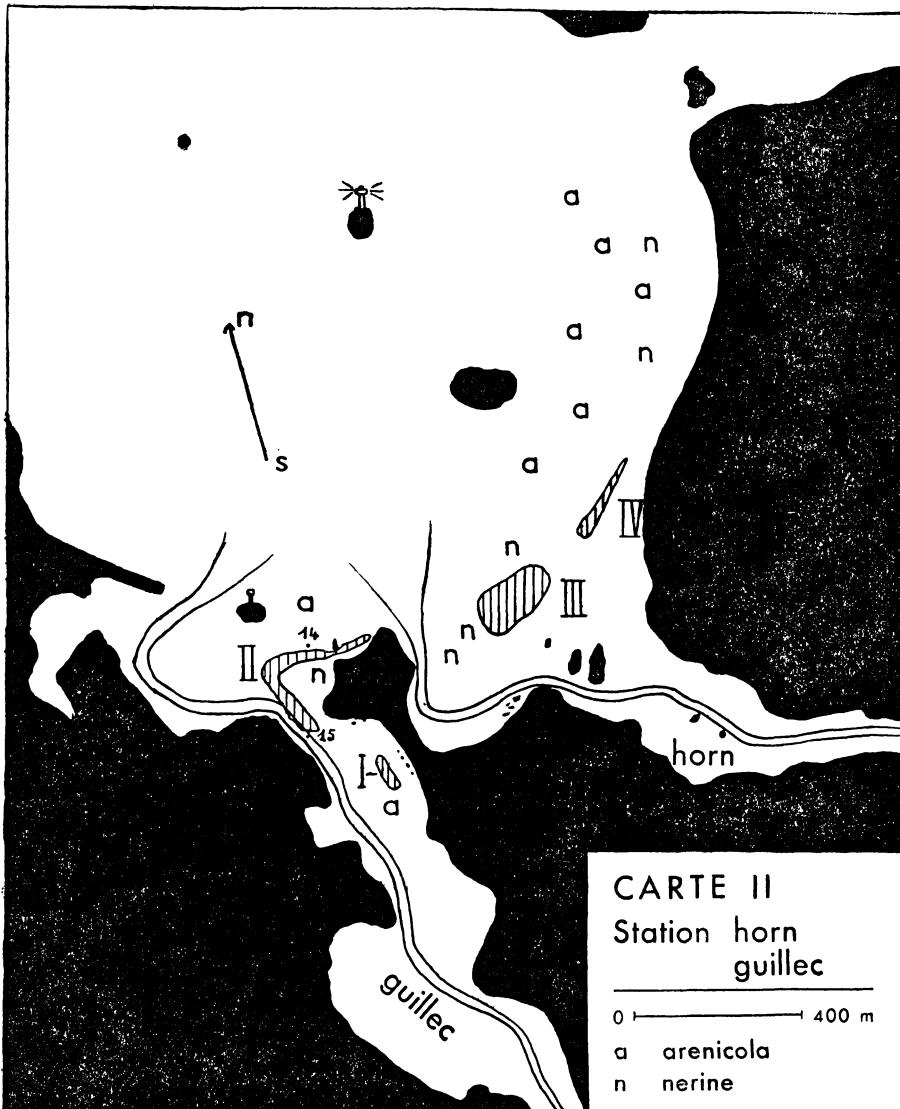


dans les mois suivants : il semblait moins abondant toutefois, très irrégulièrement distribué et associé à de nombreux et beaux spécimens de *Nerine cirratulus* (Delle Chiaje).

*La troisième station*, beaucoup plus importante, se situe à 25 kilomètres à l'ouest de la Station Biologique, dans l'anse du Kernic, un peu avant Goulven. L'Annélide y est très abondant, encore que très irrégulièrement distribué. Rullier (1951, p. 39) signale « 10 à 15 individus au m<sup>2</sup> en certaines zones peu étendues, avec déplacements constants ». Plusieurs centaines furent prises par Bellan en mars 1960. Un an plus tard, le Polychète était toujours aussi abondant, et de même encore en juin, notamment dans une zone de très grands ripple-marks.

La nouvelle station prend place à mi-route entre les deux premières et celle du Kernic, à une douzaine de kilomètres du Laboratoire de Roscoff, à l'embouchure de deux petites rivières au cours rapide, l'Horn et le Guillec, entre le port de Moguériec et la plage du Dossen. Nous y distinguerons quatre zones de peuplement, d'allure et de densité assez différentes (Carte II).

*Zone I* : peu étendue et très peu peuplée. C'est une aire de sable moyen, située au niveau des hautes mers de morte-eau. Le sable est bulleux, fortement déshydraté et aéré à basse-mer, en pente assez douce vers le Guillec. Les Ophélies y ont été trouvées à chaque tentative, peu nombreuses : 1-2, 2-4 exemplaires au m<sup>2</sup> et toujours de petite taille : moins de 1 cm. Deux prélèvements de sable y ont été effectués.



*Zone II* : de beaucoup la plus riche, formant un V à pointe tournée dans l'Ouest. Dans la partie sud, le sable s'accumule autour d'un éperon rocheux et descend en pente abrupte vers le lit inférieur du Guillec, à peu près horizontal et partiellement exondé à basse-mer, l'été. C'est à 20 cm au-dessus du décrochement de pente que nous

avons observé les plus fortes densités : jusqu'à 10 et 15 animaux de grande taille par coup de bêche, soit plus de 100 au m<sup>2</sup> ; l'Ophélie y était accompagnée de *Nerine cirratulus*.

Plus au nord, les pentes sableuses s'adoucissent, le peuplement s'étale en largeur s'il perd en densité. Il s'étend même sous la rivière, là où le cours s'infléchit vers l'ouest pour contourner un banc de sable. A plusieurs reprises durant les mois de mai et juin, nous y avons trouvé de 5 à 8 Ophélies par coup de bêche, dans les tout premiers centimètres. Peu ou pas de *Nerine*. Cinq prélèvements de sable y ont été effectués, trois dans la rivière et deux sur la rive est.

L'autre branche du V se situe sur la face nord d'un banc de sable. Peu nombreuses à l'ouest, où le sédiment est grisâtre et semble plus ou moins pollué, les Ophélies redeviennent plus abondantes dans les sables bulleux très clairs de la petite crique qui se loge à l'extrémité du promontoire rocheux entre Horn et Guillec. *Nerine cirratulus* s'y retrouve également.

**Zone III** : au nord de l'Horn. C'est une large plaque de sable clair, légèrement bulleux et très essoré, à peu près au niveau de mi-marée. Les Ophélies s'y trouvent généralement dans les cinq premiers centimètres ; encore que des individus de grande taille y aient été observés, il s'agissait surtout de spécimens jeunes. La densité, plus faible que dans la zone II, s'est élevée cependant ça et là, jusqu'à 50-60 au m<sup>2</sup>. *Nerine cirratulus* y a été encore rencontré, particulièrement abondant et de grande taille dans les parties les plus humides.

**Zone IV** : assez irrégulière et au niveau de haute mer de morteau. Les Ophélies y sont rares, de taille grande ou moyenne, très irrégulièrement distribuées. Le sable, assez fin dans ses 2-3 premiers centimètres, devient ensuite graveleux et demeure toujours bien irrigué.

Le Tableau I résume les caractéristiques de notre station.

Si nous voulions être complet, il faudrait ajouter que quelques exemplaires, très jeunes, sont trouvés de temps en temps, en petit nombre, à Roscoff, au banc du Loup. Nous-même, enfin, en février 1961, avons capturé 13 Ophélies de moins de 6 mm en tamisant un sable relativement grossier en provenance du fond de l'Aber, au voisinage de l'extrémité ouest de la digue. Le fait que, malgré des recherches minutieuses et répétées les mois suivants, nous n'en ayons jamais retrouvé une seule, nous incline à penser qu'il s'agissait là d'un « échouage » accidentel de larves ou de jeunes en un lieu où les conditions ne restent pas suffisamment favorables pour permettre le développement jusqu'à la taille adulte.

## II. — Comparaison avec la Station de l'Exmouth.

Nous avons étudié un certain nombre d'échantillons de sable de cette nouvelle station, ainsi que d'autres en provenance du Kernic et de Perhardy, prélevés de la même manière et tamisés avec soin sur une colonne de tamis A.F.NOR, en tenant compte en particulier des remarques de Berthois (1950-1951), Prenant (1960) ainsi que de

TABLEAU I  
Caractéristiques de la Station Horn-Guillec à *Ophelia bicornis* Savigny

ZONE		NIVEAU MARIN	FAUNE (Polychètes)	TENEUR p. 100 en air, à basse-mer	TENEUR p. 100 en eau	OXYGÈNE dissous (mg/l.)	Co.Ca (p. 100)
I		haute-mer de morte-eau	rares Ophélies petites	30	23	non dosé	40-44
	p. sud	au-dessous de mi-marée	grandes Ophélies très abondantes + <i>Nerine cirra</i> .	15-30	25-35	non dosé	50-60
II	centre	mi-marée à basse-mer	Ophélies abondantes + <i>Nerine</i> rares + <i>Nephthys</i> .	0-35	20-46	4 à 7	35-50
	p. nord	mi-marée à haute-mer de morte-eau.	Ophélies de densité varia- ble + <i>Nerine</i> .	très variable	variable	non dosé	
III		autour de mi-marée	Ophélies, petites ou moyennes + <i>Nerine</i> .	20-29	30-35	4	60-70
IV		haute-mer de morte-eau	rares Ophélies				

nos propres observations antérieures (1960). Nous avons ensuite regroupé les masses recueillies sur plusieurs tamis consécutifs, de façon à nous rapprocher autant qu'il était possible des classes de sédiment indiquées par Wilson dans son étude déjà citée. Le Tableau III reproduit certains des résultats de Wilson.

Il apparaît immédiatement, de la confrontation de ces chiffres, que les sédiments à Ophélies de l'Horn-Guillec s'écartent beaucoup de leurs équivalents du Kernic-Goulven ou même de Perharidy et sont sensiblement plus proches des sables anglais. Ils sont encore cependant plus grossiers, à l'exception de l'échantillon « Horn 5 » qui demeure un cas extrême et, du reste, se situe à la limite inférieure du peuplement. Notons enfin qu'il existe, dans tous les cas, une phase appréciable d'éléments, entre 70 et 250 microns, mais que, en revanche, les « vases » sont pratiquement inexistantes.

### III. — Autre aspect écologique : oxygène et respiration.

Selon un procédé inspiré de F. Rullier (1959, p. 41-42), nous avons mesuré la teneur en air et en eau des sédiments à *Ophelia bicornis*, et aussi, chaque fois que ce fut possible, dosé l'oxygène dissous dans les eaux d'imbibition à marée basse. Les résultats fournis par ces deux séries de mesures, comparés à ceux qui provenaient des sables voisins, à faune différente, nous ont paru fournir une indication intéressante pour expliquer, au moins en partie, la présence et surtout la rareté relative des sites à Ophélies sur nos côtes.

Au Kernic, les sables à Ophélies sont grossiers. Il n'est pas facile de doser avec exactitude leur teneur en eau. Par contre, on peut sans difficulté mesurer l'oxygène dissous dans les eaux interstitielles. Nous avons trouvé de 4,5 à 8,4 mg/litre. Perharidy nous a fourni des chiffres analogues et de même encore dans les stations de l'Horn-Guillec où l'eau fut assez abondante pour permettre ce dosage (voir le Tableau I). Aux autres points, où nous n'avons pas pu recueillir suffisamment d'eau, nous avons toujours constaté une importante teneur en air, et dès lors en oxygène.

Au contraire, si l'on s'écartait de la zone à *Ophelia* pour des points situés en bordure, nous constatons que cet Annélide faisait place le plus souvent à l'Arénicole, en même temps que le sable devenait plus hydraté, plus riche en éléments fins ou très fins et que la teneur en oxygène décroissait de façon sensible. Par exemple : 1,4 mg/litre d'oxygène au point « Guillec 14 » à 2 mètres de la zone II, 2 mg/litre seulement en « Guillec 15 » dans le lit inférieur exondé où se trouvaient quelques tortillons d'Arénicoles, contre 5 mg/litre dans le sable voisin un peu mieux essoré peuplé par l'Ophélie.

Toutes ces constatations « sur le terrain » nous suggéraient que la trop faible oxygénéation des sables pourrait bien être l'une des principales raisons de l'absence d'*Ophelia bicornis*. Diverses expériences furent entreprises pour le préciser.

Deux bacs de  $0,90 \times 0,20$  m furent utilisés dans une première expérimentation. L'un et l'autre furent garnis d'une couche de sable

TABLEAU II

Granulométrie des sables à *Ophelia bicornis*  
de la région du Nord-Finistère

DÉSIGNATION de l'échantillon	Au dessus de 810 microns cl. 6 Tamis 30 et au-dessus	810-510 microns cl. 5 Tamis 29-28	510-247 microns cl. 4 Tamis 27-26-25	247-208 microns cl. 3 Tamis 24	208-161 microns cl. 2 Tamis 23	161-70 microns cl. 1 Tamis 22 à 19	Au dessous de 70 microns
Kernic 13-3-61 ..	20 %	28,7 %	47,9 %	2,6 %	0,3 %	0,3 %	
— 13-6-61 ..	67	18,6	13,2	0,7	0,15	0,15	traces
— 13-6-61 ..	90,5	1,65	3,65	1,58	0,9	1,65	
— 13-6-61 ..	62,5	14,2	19,7	2,6	0,5	0,4	—
Perhardy 3-61 ..	42,1	20,5	24	6,35	2,50	4,40	0,06
— 3-61 ..	54,9	14,2	19,3	5,7	2	3,15	0,03
Horn-Guillec :							
zone I .....	7,3	6	46,9	24,4	6,9	8,4	0,03
zone II .....	4,3	11,6	66,8	14,2	2,0	0,9	
	3,3	8,6	66,2	17,1	3,3	1,15	traces
	1,2	5,3	67,2	20,1	3,9	2,1	—
	2,0	5,8	46,7	27,1	8,8	9,4	—
zone III (N° 5)	0,9	1,3	20,2	29,5	16,0	31,8	0,05

TABLEAU III

Granulométrie des sables à *Ophelia bicornis* (et de leurs voisins)  
de l'embouchure de l'Exe, ainsi que du Kernic (Goulven), d'après Wilson p. 127-128.

DÉSIGNATION de l'échantillon	Classe 6 au dessus de 750 microns	Classe 5 750-450 microns	Classe 4 450-250 microns	Classe 3 250-200 microns	Classe 2 200-150 microns	Classe 1 150-70 microns	Au dessous	FAUNE
BULLHILL BANK								
15-6-50 .....	0,4 % 0,2 0,1	1,7 % 0,6 0,2	32,5 % 24,1 27,4	54,7 % 57,1 61,6	10,1 % 16,5 9,5	0,5 % 1,4 1,2	almost none — —	Ophelia — —
3-7-50 .....	0,6 0,1	0,5 0,2	12,7 6,0	45,1 42,9	37,2 42,8	3,9 8,0	— very little	— —
SALTHOUSE LAKE								
19-6-50 n° 4 ..	0,6	3,6	28,8	38,6	22,9	5,5	very little	Ophelia qq.
— — 5 ..	0,5	4,6	31,7	42,4	14,6	6,2	almost none	—
— — 7 ..	0,2	1,6	36,5	45,5	13,3	2,8	very little	nombr. Ophel.
3-7-50 n° 8 ..	0	0,4	25,0	48,3	21,6	4,7	—	—
19-6-50 I ..	0,2	1,9	23	33,7	26,1	15,1	—	Arénicoles
— II ..	0	1,6	16,6	34,2	31,6	16,6	Little	sans Oph.
— n° 9 ..	0	0,1	5,2	48	36,9	9,8	very little	Arénicoles
1947 n° 10 ..	0	0,1	1,4	21,6	53,4	22,1	—	—
GOULVEN-KERNIC (KERNIC)	78,8	14,8	4,9	1,3	0,1	0,1	slight	Ophelia

de 2 dm en provenance du Kernic et reçurent chacun 60 *Ophelia* du même lieu. L'un et l'autre furent irrigués par leur couche profonde, mais, tandis que le premier recevait continuellement de l'eau et que son trop-plein était réglé de façon à recouvrir le sable de 3 cm d'eau, le second était soumis au régime de la « marée » : deux fois par jour, matin et soir, nous faisions arriver l'eau de mer par le fond, durant cinq à six minutes, pour submerger le sable, puis le robinet était fermé et l'eau s'écoulait lentement jusqu'aux couches profondes.

L'expérimentation fut poursuivie du 1<sup>er</sup> mai au 7 juin. A cette date, nous arrêtâmes l'expérience. Le dosage de l'oxygène dans le bac « à marée », huit heures environ après la dernière irrigation, indiquait 4,5 mg/litre ; 6,6 mg/litre dans l'autre bac, à irrigation continue.

TABLEAU IV

Consommation d'oxygène, à 18-18,5° par *Ophelia bicornis* Savigny  
(70 exemplaires représentant 45 cc. dans chaque bocal)

	TENEUR INITIALE en oxygène	TENEUR FINALE (après 7 h.)	CONSOMMATION	
1 <sup>er</sup> Bocal ....	8,37 mg	2,08 mg	6,29	soit 0,019 mg
2 <sup>e</sup> Bocal ....	8,37	2,30	6,07	par cc.
Témoin ....	8,37	8,26	0,11	et par heure

TABLEAU V

Consommation d'oxygène  
par *Arenicola marina*, *Nerine cirratulus*, *Ophelia bicornis*.

OBJET DE L'EXPÉRIMENTATION	TEMPÉRATURE-DURÉE	CONSOMMATION totale	RÉDUCTION par cc./h
5 <i>Arenicola marina</i> (60 cc)	18° - 3 h ½	2,5 mg	0,012 mg
50 <i>Nerine cirratulus</i> (30 cc)	18° - 3 h ½	6,4	0,060
50 <i>Nerine cirratulus</i> (30 cc)	16,5-17° - 3 h ½	6,3	0,060
60 <i>Ophelia bicornis</i> (35 cc)	16,5-17° - 3 h ½	4	0,032
60 <i>Ophelia bicornis</i> (35 cc)	19-20° - 4 h	2,7	0,020

47 vers étaient vivants dans celui-ci, 49 dans l'autre et presque tous se trouvaient au voisinage du fond. Il était dès lors évident que l'essorage n'est pas une condition indispensable à la survie de l'Ophélie, comme le laissait prévoir déjà sa découverte dans le lit même du Guilloc.

Le 8 juin, l'expérimentation était reprise avec le même sédiment et 70 *Ophelia* capturées la veille. Le dispositif d'irrigation, par contre, était modifié : l'eau n'arrivait plus par le fond, mais par la surface, de façon lente et continue et recouvrait toujours le sable de 3 cm. Le résultat fut tout autre que précédemment : au bout de huit jours, une quinzaine de vers étaient remontés et avaient péri en surface, asphyxiés sans doute. Quand l'expérience fut arrêtée, le 22 juin, nous ne retrouvâmes que 13 animaux vivants, 11 dans le décimètre super-

ficiel et deux plus profondément contre la paroi vitrée où des algues s'étaient installées à la lumière. L'analyse de l'eau d'imbibition donnait d'autre part 1,60 mg/litre seulement d'oxygène dissous.

Dans le même temps, diverses mesures des besoins en oxygène avaient été faites, sur l'*Ophelia* d'abord, puis sur d'autres espèces également. Dans une première expérience, 140 vers, répartis en deux groupes égaux furent placés dans des bocaux de même taille et de même forme, complètement emplis d'eau de mer et bouchés à l'émeri, tandis qu'un troisième bocal semblable servait de témoin. L'expérience dura sept heures, la température oscillant entre 18° et 18°5. Le Tableau IV donne les résultats. Le Tableau V résume les valeurs obtenues au cours de mesures analogues sur plusieurs espèces d'Annélides des sables, en provenance d'habitats voisins.

Sans doute, ces quelques mesures de l'intensité respiratoire sont trop peu nombreuses ; elles auraient besoin d'être multipliées en faisant varier divers facteurs, tels que : température, salinité, teneur initiale en oxygène, taille et état physiologique des vers... Les valeurs déjà obtenues nous donnent cependant cette indication, semble-t-il : les besoins de l'*Arenicola* sont moindres que ceux de l'*Ophelia* et de *Nerine* avec qui il voisine fréquemment. De plus si l'Arenicole peut, le cas échéant, suppléer à une pénurie d'oxygène dissous en utilisant l'oxygène de l'air (Wells 1945) — ce qui semble également être le cas de *Nerine* — grâce à des mouvements de va-et-vient dans sa galerie, il n'en est pas de même pour l'*Ophélie*. Il faut à cette dernière que l'oxygène se trouve directement à son contact, soit que le sable bien essoré le lui apporte directement dans l'air, soit qu'un rapide renouvellement de l'eau en empêche l'appauvrissement excessif.

Ainsi, la trop faible teneur en oxygène se trouverait être en bien des cas un facteur qui interdit le peuplement stable par *Ophelia bicornis* de sédiments marins réunissant apparemment les conditions biologiques et abiotiques favorables. Ceci nous paraît concorder assez bien avec la situation des stations connues de cet Annélide sur nos côtes : au voisinage de rivières ou en des zones de forts courants de marée, ou encore sur des plages aux pentes relativement fortes à sables bien essorés et bien drainés.

(*Station Biologique de Roscoff et Faculté Libre des Sciences, Angers.*)

### Summary

« L'Inventaire de la Faune de Roscoff » (The Inventory of the Fauna of Roscoff) indicated three spots of *Ophelia bicornis* SAV., along the French sea shores of northern Finistère, two of minor importance, near by the "Station Biologique"; the third one, far richer, at Kernic, about 12 miles westwards had a far rougher granulometry than the English *Ophelia* bed of the Exe River, studied by D.P. Wilson.

A new *Ophelia stratum* was discovered in may-june 1961 at the mouth of the Horn Guillec River, between Kernic and Roscoff. Four settlements are described in it; they are set at intervals from the neaps of high waters to the ever submerged inferior level of the Guillec.

The granulometric study shows that the sands are a little rougher than those of the Exe but, however, they are, all being considered, much more similar to the latter than to those of other French locations. As the similar English sands, they are completely mudless and without elements smaller than 70  $\mu$ .

The observations made on the spot show that the interstitial waters of *Ophelia bicornis* area always present a strong percentage of O<sub>2</sub> (4 to 8 mg/l), whereas this percentage is rather weaker in the immediate vicinity generally covered with *Arenicola*.

Complementary laboratory experiments corroborate that *Ophelia bicornis* is able to live a whole month if continually under water rich in O<sub>2</sub> but die, in that sediment, if the percentage declines exceedingly.

Measurements of breathing intensity establish the strong need in O<sub>2</sub> of *Ophelia* as compared to *Arenicola*.

It is suggested, as a conclusion, that too weak a percentage of O<sub>2</sub> in sea sediments might explain, at least in part, the scarcity and the very limited localizations of *Ophelia bicornis* along the French coast.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- AMOUREUX, L., 1960. — Quelques observations sur l'utilisation et la valeur des méthodes de tamisage mécanique. *C.R. Ac. Sc. Paris*, 251, pp. 1895-97.
- BELLAN, G., 1960. — Communication orale faite au Comité du Benthos, XVII<sup>e</sup> Assemblée de la C.I.E.S.M. Monaco (*à paraître*).
- BERTHOIS, L. et AUBERT, M., 1950. — Remarques sur l'influence de la durée du tamisage dans les analyses granulométriques. *Ann. Ec. Nat. Agric. Rennes*. 13 pp. 189-195.
- BERTHOIS, L., 1951. — L'effet de broyage sur des sables à éléments organogènes calcaires au cours des tamisages mécaniques. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 71, pp. 172-185.
- CORNET, R. et RULLIER, F., 1951. — Inventaire de la Faune Marine de Roscoff — Annélides. *Trav. Stat. Biol. Roscoff, Supplément* 3.
- PRENANT, M., 1960. — Etudes écologiques sur les sables intercotidaux, I — *Cah. Biol. Mar.* 1-3, pp. 295-340.
- RULLIER, F., 1959. — Etude bionomique de l'Aber de Roscoff. *Trav. Stat. Biol. Roscoff. (NS)* 10 — 350 p.
- WELLS, G.P., 1945. — The mode of life of *Arenicola marina*. *L. Journ. Mar. Biol. Assoc.* XXVI, pp. 170-207.
- WILSON, D.P., 1952. — The influence of the nature of the substratum on the metamorphosis of the larvae of marine animals, especially the larvae of *Ophelia bicornis*. Savigny. *Ann. Inst. Ocean. Monaco*. 27, fasc. 2.