

OLIGOCHÈTES MARINS DES CÔTES DE FRANCE.

II. ROSCOFF, PENPOULL, ÉTANGS SAUMÂTRES DE CONCARNEAU : SYSTÉMATIQUE, ÉCOLOGIE.

par

Pierre Lasserre

Station biologique d'Arcachon et Station biologique de Roscoff.

Résumé

L'auteur inventorie les Oligochètes marins de Roscoff, de Penpoull et des étangs saumâtres de Concarneau (Côtes du Finistère). Vingt-cinq espèces appartenant aux familles des Aeolosomatidae, Naididae, Tubificidae et Enchytraeidae sont récoltées dans cinquante-deux stations. La découverte à Roscoff d'un Enchytraeide du genre *Grania* Southern pose le problème du choix de critères spécifiques et sub-spécifiques ; *Grania macrochaeta roscoffensis* est une sous-espèce nouvelle. Cette revue systématique est complétée par une description succincte des stations prospectées et par une étude écologique des biotopes colonisés.

L'inventaire annélidien de la faune marine de Roscoff (1951, supp. 3, p. 59) signale deux Enchytraeidae : *Lumbricillus verrucosus* Claparède et *Marionina semifusca* Claparède ; un Tubificide : *Tubifex benedeni* Udekem. Ces animaux furent récoltés « au niveau tout à fait supérieur, sous les hôtels à Roscoff » (1950, Bocquet). Ils ont été déterminés par L. Dehorne.

Nous avons retrouvé ces espèces au même niveau (St. 23 et 24) : *L. lineatus* (O.F. Muller) (syn. *L. verrucosus*) ; *Lumbricillus (Marionina) semifuscus* (Claparède augm. Stephenson), *Peloscolex (Tubifex) benedeni* (Udekem). Il nous faut ajouter à cette liste *Clitellio arenarius* (Muller). Notons que *L. lineatus*, *L. semifuscus* et *Clitellio arenarius* ont une répartition sensiblement différente de celle de *Peloscolex benedeni*. Cette dernière espèce est localisée dans des sables en partie réduits, riches en sablons et vases. Nous reviendrons sur ce point dans la partie écologique du présent travail.

Rullier consacre dans son « Etude bionomique de l'Aber de Roscoff » (1959), quelques pages fort intéressantes, relatives aux Oligochètes marins. L'auteur suppose « qu'ils appartiennent pour la plupart aux trois espèces très communes que l'on trouve à quelques centaines de mètres de là, sous les hôtels ».

Nos prospections, étendues à l'ensemble de l'Aber, portent à seize le nombre des espèces récoltées. *Lumbricillus lineatus (verrucosus)*, fréquent « sous les hôtels », n'est pas représenté dans l'Aber à notre connaissance.

Les observations de Rullier sur les biotopes colonisés par les Oligochètes se vérifient avec exactitude pour certaines espèces de la famille des Tubificidae.

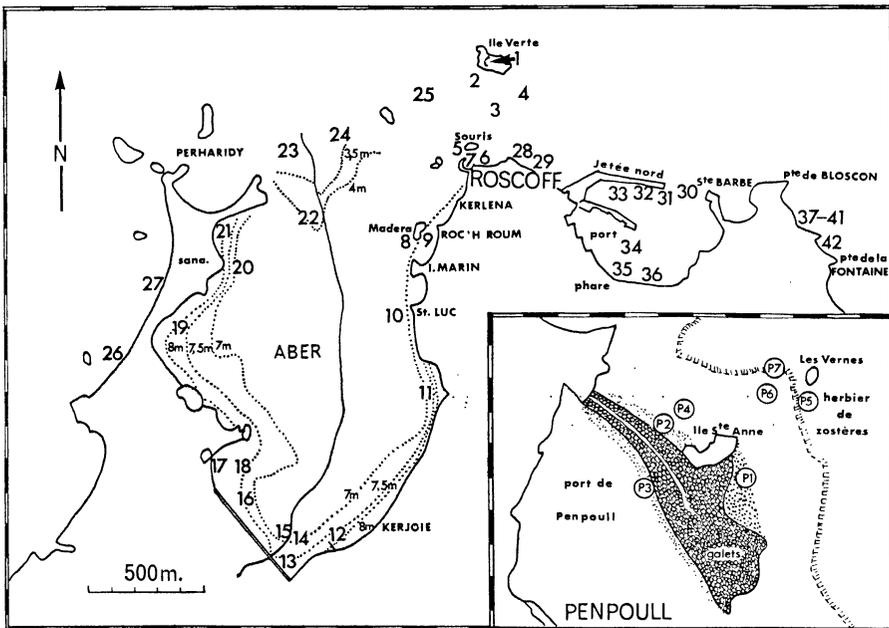
Nous exprimons notre vive reconnaissance à M. le Professeur G. Teissier, directeur de la Station biologique de Roscoff, d'avoir bien voulu mettre à notre disposition les moyens matériels qui nous permettent de mener à bien ce travail de révision des Oligochètes marins de la grève de Roscoff, du littoral de Penpoull et des étangs saumâtres de Concarneau.

Nous remercions M. L. Amoureux, de la Faculté Libre d'Angers, de nous avoir fait profiter de sa parfaite connaissance de l'Aber de Roscoff ; nos remerciements vont également à M. C. Chassé, attaché de recherches au C.N.R.S., pour les nombreux et utiles renseignements qu'il a bien voulu nous confier.

MÉTHODES

L'emplacement de chacune des stations prospectées est désigné par un chiffre porté sur la carte ci-jointe.

Le prélèvement des échantillons et l'épuisement de leur faune ont lieu dans des conditions aussi constantes que possible ; pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter à une précédente note (Lasserre, 1966, p. 297). Les Oligochètes présents dans un volume connu sont alors triés et comptés.



Les déterminations systématiques reposent essentiellement sur des observations vitales dans le cas des Enchytraeidae et des Aeolosomatidae ; les Naididae et les Tubificidae peuvent être déterminés après fixation, dans la majorité des cas.

La granulométrie des sédiments a été réalisée sur une série de 22 tamis Prolabo du type A.F.NOR (vides de mailles en progression géométrique de raison $10\sqrt{10}$). L'étude granulométrique de chaque station porte sur un échantillon de 100 g, dessalé, séché à l'étuve, puis tamisé pendant 20 minutes.

Nous avons choisi comme représentation graphique la courbe cumulative pondérale obtenue en portant à l'ordonnée de chaque tamis le poids de sédiment ayant traversé celui-ci. La répartition de sédiments par classes est effectuée à l'aide de la nomenclature rapprochée de Bourcart et Rullier utilisée par Amoureux (1966, p. 26).

Un réfractomètre portatif à prisme O.P.L., nous a permis de déterminer la salinité, immédiatement sur le terrain (technique in Bénard 1963).

Les mesures d'oxygène dissous furent aussi réalisées sur le terrain à l'aide d'un appareil Y.S.I. modèle 51, à sonde polarographique. Les valeurs en p.p.m. données par l'appareil ont été exprimées en mg/l, afin de permettre la comparaison avec les résultats de Amoureux (1963 et 1966).

REVUE SYSTÉMATIQUE

Famille des Aeolosomatidae Genre *Aeolosoma* Ehrenberg 1831.

Aeolosoma hemprichi Ehrenberg 1831.

Distribution. C3.

Répartition géographique. Cosmopolite.

Famille des Naididae

Sous-famille des Chaetogastrinae Sperber 1948 Genre *Amphichaeta* Tauber 1879.

Amphichaeta sannio Kallstenius 1892,
Sperber 1948, p. 76, fig. 7 L-M, pl. II, fig. 4-5.

Quelques exemplaires parvenus à maturité (août 1966).

Distribution. 36.

Répartition géographique. Milieux saumâtres de la Baltique et du Golfe de Botnie.

Sous-famille des Paranaidinae Sperber 1948 Genre *Paranais* Czerniavsky 1880.

Paranais litoralis (Muller 1784),
Sperber 1948, p. 83, fig. 8, pl. III, fig. 1.

De nombreux individus sexués (spermathèques et soies péniennes caractéristiques) dans une seule station (32). Les animaux récoltés

à la même saison dans toutes les autres stations ne possèdent pas d'organes génitaux ni de soies modifiées. La reproduction, dans ce cas, est vraisemblablement asexuée (zone de bourgeonnement intense à la partie postérieure).

Distribution. 6, 18, 32, 36, P6, C2, C3.

Répartition géographique. Largement distribuée le long des côtes d'Europe : Suède, Danemark, Baie de Kiel, Istrie, Grande-Bretagne, Belgique : Bas Escaut, France : Bassin d'Arcachon (Lasserre, 1966).

Famille des Tubificidae
Genre *Tubifex* Lamarck 1816.

Tubifex costatus (Claparède 1863),
Brinkhurst 1963, p. 24, fig. 6.

Distribution. 18, 34.

Répartition géographique. Danemark, Finlande, Allemagne, Angleterre, Irlande, Ecosse, Hollande, Belgique : Bas Escaut, France : Le Croisic (Ferronière 1899), La Hougue (Delphy 1921), Bassin d'Arcachon (Lasserre 1966).

Tubifex pseudogaster (Dahl 1960),
Brinkhurst 1963, p. 25, fig. 2 et 9.

Distribution. 14, 15.

Répartition géographique. Danemark, Angleterre.

Genre *Peloscolex* Leidy 1852.

Peloscolex benedeni (Udekem 1855),
Brinkhurst 1963, p. 44.

Distribution. 2, 3, 5, 7 b, 8, 9, 11, 14, 15, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 40, 41, P5, P7, C1.

Répartition géographique. Danemark, Allemagne, Angleterre, Irlande, France : Le Croisic (Ferronière 1899), La Hougue (Delphy 1921), Bassin d'Arcachon (Lasserre 1966).

Genre *Clitellio* Savigny 1820.

Clitellio arenarius (Muller 1776),
Brinkhurst 1963, p. 72, fig. 2 et 42.

Distribution. 4, 6, 13, 28, 29, 38, P1, P3.

Répartition géographique. Danemark, Suède, Russie, Angleterre, Irlande, Allemagne, Belgique, U.S.A., France : Le Croisic (Ferronière 1899), La Hougue (Delphy 1921).

Genre *Spiridion* Knöllner 1935.

Spiridion insigne Knöllner 1935,
Brinkhurst 1963, p. 74, fig. 2 et 57.

Distribution. 13.

Répartition géographique. Allemagne.

Genre *Thalassodrilus* Brinkhurst 1963.

Thalassodrilus prostatus (Knöllner 1935),
Brinkhurst 1963, p. 58.

Les animaux sont parasités par un Cilié astome, très proche de l'espèce décrite par Pierantoni (1909) sous le nom d'*Anoplophrya paranaïdis*, parasite de *Paranaïs elongata* Pierantoni 1909, Tubificidae (?). Ces Ciliés vivent dans la lumière du tube digestif de l'Oligochète.

Distribution. 12.

Répartition géographique. Allemagne : Baie de Kiel, Angleterre.

Genre *Aktedrilus* Knöllner 1935.

Aktedrilus monospermathecus Knöllner 1935,

Brinkhurst 1963, p. 75.

Les animaux récoltés à la même station (12) sont aussi parasités par le même Cilié.

Distribution. 12.

Répartition géographique. Allemagne, Baltique, Mer du Nord, Suède, Angleterre, France : Golfe de Biscaye (Delamare-Deboutteville, Gerlach et Siewing 1954), côte catalane française (Delamare-Deboutteville 1954), Bassin d'Arcachon (Renaud-Debyser 1960, Lasserre 1966).

Famille des **Enchytraeidae**

Genre *Grania* Southern 1913.

Grania macrochaeta roscoffensis subsp. nov.

Nous avons découvert dans un sable grossier du port de Roscoff (Stations 31 et 32), une dizaine d'exemplaires d'un Enchytraeidae que nous considérons comme sous-espèce nouvelle de *Grania macrochaeta* (Pierantoni 1901).

La description suivante est basée sur l'observation d'animaux vivants :

Habitus : Oligochète de couleur rose présentant des glandes cutanées très visibles. Les individus parvenus à maturité possèdent 41 à 54 segments, les immatures 30 à 32. Pores céphaliques et dorsaux absents. Pygidium dépourvu de coelome portant un anus terminal.

Soies : elles sont uniques dans chaque faisceau ; les ventrales commencent au quatrième segment, les dorsales seulement au dix-huitième segment. Les segments I-III sont totalement dépourvus de soies et de dissépiments. Présence dans quelques segments de soies supplémentaires, en nombre variable ; certains animaux en sont totalement dépourvus.

Système nerveux : le cerveau plus long que large est incisé postérieurement.

Appareil digestif : rectiligne de la bouche à l'anus. L'œsophage se continue insensiblement par l'intestin et ne présente ni diverticule ni glande. Une paire de « peptonéphridies » en forme de tubules non ramifiés communique avec l'œsophage et recule jusque dans le quatrième segment. Trois paires de glandes septales situées dans les segments IV, V, VI ; la première paire simple et de petite taille, la deuxième paire scindée en deux parties, la troisième paire plus volumineuse n'est qu'indistinctement divisée en deux ou trois parties. Aucune trace de glandes septales dans le septième segment.

Coelome : manchon de cellules chloragogènes à partir du 6^e segment ; coelomocytes nucléés de grande taille.

Système circulatoire : le vaisseau dorsal commence derrière le clitellum, au niveau du 14^e segment.

Appareil excréteur : les néphridies comportent un court antéseptal, formé uniquement d'un entonnoir cilié, auquel fait suite une volumineuse partie postseptale, creusée d'un tube cilié, contourné.

Organes génitaux et annexes : deux à trois ovules parviennent à maturité simultanément. Le tissu spermatogénétique emplit une volumineuse vésicule séminale qui recule jusqu'au 15^e segment. A l'entonnoir spermatique deux fois plus long que large, fait suite un canal déférent qui recule jusque dans le 18^e segment. Bulbe pénien petit et sphérique. Le clitellum recouvre les 12^e et 13^e segments. Chaque spermathèque comprend une ampoule globuleuse reliée à l'œsophage par un court canal ; le conduit excréteur musculéux et cylindrique est dépourvu de glande.

Distribution. 31, 32.

DISCUSSION

Kennedy (1966) et Lasserre (1966) ont apporté des arguments décisifs en faveur d'une réhabilitation du genre *Grania*, tombé en synonymie avec le genre *Michaelsena* (Pierantoni, 1915), puis *Enchytraeus* (Nielsen et Christensen 1959). Kennedy (1966) crée une espèce nouvelle, *G. americana*, à partir de spécimens découverts aux U.S.A. le long de la côte de Floride. Lasserre (1966) place *Marionina post-clitellochaeta* (Knöllner 1935) dans le genre *Grania*, après examen d'animaux vivants, récoltés dans le Golfe de Gascogne (13.IV.65).

La forme de Roscoff présente d'étroites ressemblances avec *Grania maricola*, *G. macrochaeta* et *G. americana* et pose le problème du choix de critères spécifiques et sub-spécifiques. Nous avons réuni dans un tableau les coupures taxonomiques établies jusqu'ici entre les diverses espèces.

	<i>G. maricola</i> Southern 1913	<i>G. macrochaeta</i> Pierantoni 1901	<i>G. americana</i> Kennedy 1966	<i>G. de Roscoff</i> 1966
Segment d'origine des soies ventrales.	VI	IV	IV	IV
Segment d'origine des soies dorsales.	XXIII ou XXV	XXI ou XXIV	XVI ou XVIII	XVIII
Soies supplémentaires.	dans la plupart des segments	absentes	dans quelques segments	absentes ou dans un à deux segments
Glandes septales au 7 ^e segment.	—	—	+ (1)	—
Pore céphalique.	—	+	—	—

(1) Kennedy (1966) écrit p. 405 "status of the septal glands in VII could not be ascertained".

Si nous nous en tenons aux critères habituellement choisis dans la systématique des Enchytraeidae, les différences résumées dans le tableau ci-dessus paraissent infimes pour justifier la distinction d'espèces séparées. Seul le critère génétique de non interfécondité pourrait légitimer ces espèces. Dans l'état actuel de nos connaissances, il nous semble préférable de tenir *Grania macrochaeta* pour une espèce collective dans laquelle il convient de considérer les formes *maricola*, *americana*, *roscoffensis*, comme des sous-espèces de *macrochaeta*.

Le maintien de ces formes au rang d'espèces linnéennes présenterait le double inconvénient :

a) de ne pas respecter la hiérarchie, en plaçant sur un même plan de « petites » espèces et de vraies espèces linnéennes telles *postclitellochaeta* et *monochaeta* ;

b) de ne point faire ressortir les affinités réelles des formes qui gravitent autour de *macrochaeta*.

Le critère des « peptonéphridies », choisi habituellement comme coupure générique (distinction entre les genres *Enchytraeus* et *Mario-nina* par exemple), pourrait, dans le cas de *postclitellochaeta* et *monochaeta*, définir un nouveau genre très proche du genre *Grania*.

Nous préférons, pour ne pas encombrer inutilement la classification, réunir ces deux espèces au genre *Grania* auquel elles ressemblent par tous les autres caractères et particulièrement par la forme et la structure des spermathèques qui, selon Nielsen et Christensen (1959, p. 23), « are the most important single criterium for the identification of Enchytraeidae ».

Diagnose du genre *Grania* Southern 1913.

Soies droites de forte taille, sans nodule, légèrement courbées ou élargies à leur base, complètement absentes dans les segments antérieurs. Cerveau incisé postérieurement. Présence ou absence de peptonéphridies. Glandes septales séparées de chaque côté du tube digestif et plus ou moins fragmentées en « glandes secondaires ». Origine postclitellienne du vaisseau dorsal (15° au 20° segments). Néphridie à court antéseptal, ne contenant pas de boucles du canal néphridien. Coelomocytes nucléés de grande taille. Vésicule séminale impaire reculant jusqu'au 15° ou 18° segment. Canaux déférents déroulés du 12° au 13° ou 18° segments. Volumineuses spermathèques rattachées dorsalement à l'œsophage, avec ampoule globuleuse et canal excréteur musculéux, cylindrique et dépourvu de glande sur toute sa longueur ainsi qu'à son débouché. Habitat marin, benthique.

Clé des espèces et sous-espèces du genre *Grania* Southern.

- Des peptonéphridies : *G. macrochaeta* (Pierantoni 1901), espèce collective.
 - Segments I-III achètes.
 - Faisceaux dorsaux à partir du 21° ou du 24° segment.
G. macrochaeta macrochaeta (Pierantoni 1901).
 - Faisceaux dorsaux à partir du 16° ou du 18° segment, soies supplémentaires dans quelques segments, glandes septales présentes dans le 7° segment.
G. macrochaeta americana Kennedy 1966.
 - Faisceaux dorsaux à partir du 18° segment, présence occasionnelle de soies supplémentaires, pas de glandes septales dans le 7° segment.
G. macrochaeta roscoffensis subsp. nov.
 - Segments I-V achètes.
G. macrochaeta maricola Southern 1913.
- Pas de peptonéphridies.
 - Segments I-XII achètes. Uniquement des faisceaux ventraux.
G. postclitellochaeta (Knöllner 1935).
 - Segments I-IV achètes. Soies dorsales à partir du 17° segment.
G. monochaeta (Michaelsen 1888).

Répartition géographique. Les espèces et sous-espèces du genre *Grania* présentent une vaste aire de répartition qui comprend la côte sud-ouest de la Méditerranée, la côte ouest d'Irlande, la côte nord-ouest de la Manche (Roscoff), l'ouest de la Baltique, la Floride, la Géorgie du Sud. De nouvelles découvertes devraient permettre de fixer les limites d'extension du genre.

Genre *Enchytraeus* Henle 1837.

Enchytraeus albidus Henle 1837,
Nielsen et Christensen 1959, p. 100, fig. 109-112.

Distribution. 37.

Répartition géographique. Cosmopolite.

Enchytraeus capitatus Bulow 1957 augm. Nielsen et Christensen 1961,

Nielsen et Christensen 1959, p. 92 et 1961, p. 14, fig. 11.

Distribution. 7 a, 7 b, 10 a, P4.

Répartition géographique. Danemark, Allemagne.

Genre *Lumbricillus* Ørsted 1844.

Lumbricillus lineatus (O.F. Muller 1774),
Nielsen et Christensen 1959, p. 100, fig. 109-112.

Nous n'avons observé que la forme typique, diploïde.

Distribution. 1, 4, 6, 37, 38, 39, 42, 28.

Répartition géographique. Largement distribué en Europe. France : Baie d'Arcachon (Lasserre 1966), Grande Côte du Croisic (Ferronière 1899), La Hougue (Delphy 1921).

Lumbricillus viridis Stephenson 1911,
Nielsen et Christensen 1959, p. 103, fig. 116.

Les animaux récoltés à la Station 38 sont parasités par des Grégarines en syzygie dans le coelome au niveau des vésicules séminales.

Distribution. 12, 26, 27, 38.

Répartition géographique. Danemark, Ecosse, France : La Hougue (Delphy 1921).

Lumbricillus bulowi Nielsen et Christensen 1959,
Nielsen et Christensen 1959, p. 106, fig. 121-124, 129.

Distribution. C2, C3.

Répartition géographique. Danemark, Allemagne.

Lumbricillus rivalis Levinsen 1883, augm. Ditlevsen 1904,
Nielsen et Christensen 1959, pp. 97-98, fig. 107-108.

Distribution. 39.

Répartition géographique. Largement distribué en Europe.

Lumbricillus semifuscus (Claparède 1861, augm. Stephenson 1911),

Stephenson 1911, p. 35, fig. 2.

Distribution. 6, 16, 28, P3.

Répartition géographique. Grande-Bretagne : Iles Hébrides, Irlande, Ecosse ; Pays-Bas, Islande, France : Le Croisic (Ferronière 1899), La Hougue (Delphy 1921).

Genre *Marionina* Michaelsen 1889.

Marionina spicula (Leuckart 1847),
Nielsen et Christensen 1959, p. 115, fig. 145-148.

Distribution. 7 a, 10 a, 26 a et b, 27 a et b, 35, 37, P2, P3, P4.

Répartition géographique. Islande, Finlande, Danemark, Pologne, Allemagne, Grande-Bretagne, Belgique, France : Bassin d'Arcachon (Lasserre 1966).

Marionina argentea (Michaelsen 1889),
Nielsen et Christensen 1963, pp. 1 à 13, fig. 18-19.

Distribution. 13.

Répartition géographique. Danemark, Allemagne, Grande-Bretagne.

Marionina subterranea (Knöllner 1935),
Nielsen et Christensen 1959, p. 110, fig. 132-134.

Distribution. 10 b, 26 b et c, 27 b et c, 35, P2.

Répartition géographique. Suède, Danemark, Allemagne, Grande-Bretagne, France : Bassin d'Arcachon (Lasserre 1966).

Marionina preclitellochaeta Nielsen et Christensen 1963,
Nielsen et Christensen 1959, p. 113, fig. 138-141.

Distribution. 26 b, 27 b, P2.

Répartition géographique. Suède, Danemark, France : Bassin d'Arcachon (Lasserre 1966).

Marionina weilli Lasserre 1964,
Lasserre 1964, pp. 2-3 ; 1966, pp. 303-306, fig. 2.
Distribution. 26 b, 27 b.
Répartition géographique. France : Baie d'Arcachon (Lasserre 1964 et 1966).

Marionina achaeta (Hagen 1951) augm. Lasserre 1964,
Lasserre 1964, pp. 1-2 ; 1966, pp. 300-303, fig. 1.
Distribution. 17, 26 a et b.
Répartition géographique. Allemagne, France : Côte Catalane (De-
lamare-Deboutteville 1954), Bassin d'Arcachon (Lasserre 1964 et 1966).

Marionina elongata Lasserre 1964,
Lasserre 1964, p. 3 et 1966, pp. 306-309, fig. 3.
Distribution. 26 b, 27 b.
Répartition géographique. France : Bassin d'Arcachon (Lasserre 1964 et 1966).

LISTE ET DESCRIPTION SUCCINCTE DES STATIONS PROSPECTÉES

1. — Ile Verte : mare au fond de l'ancienne carrière. Salinité fluctuante. Débris d'algues et de zostères en décomposition sur un fond de sable hétérogène fin.

2. — Ile Verte : plaquages de sable caillouteux un peu réduit au niveau des *Fucus vesiculosus*. Médiane 840 μ , T = 1,51.

3. — Sable vaseux bordant le chenal de l'Ile Verte. Médiane 520 μ .

4. — Sable propre et percolé, bordant le chenal de l'Ile Verte. Médiane 1.460 μ , T = 1,55.

5. — Ecoulement au sud-est de « La Souris » devant le laboratoire Y. Delage. Sable hétérogène graveleux réduit. Médiane 1.000 μ , T = 3,33.

6. — Ecoulement des eaux usées du laboratoire Y. Delage. Sable hétérogène grossier sous un lit de Laminaires et de *Saccorhiza*. Médiane 2.400 μ , T = 1,74.

7. — Pente est de la petite plage adossée à la jetée devant le laboratoire Y. Delage. Sable hétérogène, avec débris d'algues enfouies.

7 a. — Haut de plage. Médiane 230 μ , T = 1,34.

7 b. — Bas de plage. Médiane 1.000 μ , T = 2,76.

8. — Aber : au sud-ouest du rocher Madera, sable moyen. Médiane 400 μ , T = 1,91.

9. — Aber : entre « La Grenouillère » et la rupture de pente de Roc'h kroum. Sable moyen. Médiane 460 μ , T = 1,88.

10. — Aber : plage Saint-Luc. Station 14 de Rullier (1959).

10 a. — Cote 8 mètres : sable moyen à Talitres (zone A de Rullier). Médiane 250 μ .

10 b. — Cote 7 mètres : sable moyen. Médiane 250 μ .

- 10 c. — Cote 6,5 mètres : sable un peu vaseux. Médiane 410 μ .
11. — Aber : « zone rouillée face au premier groupe de maisons » : Station 22 de Rullier (1959). Médiane 820 μ .
12. — Aber : Sud Kerjoie. Au débouché de la buse de drainage d'eau douce. Sable bordant l'écoulement. Médiane 250 μ . Station 25 de Rullier.
- 12 bis. — Aber : Sud Kerjoie. Sable au contact de l'écoulement.
13. — Aber : Pointe sud-est, cordon de galets contre la digue. Pente de sable hétérogène caillouteux, très humide à marée basse.
14. — Aber : Pointe sud-est, sable très vaseux gorgé d'eau, très réduit, riche en matière organique et bactéries sulfuraires en surface. Un lit d'Entéromorphes fixé sur le sable contribue à la formation de matière organique. Médiane 380 μ .
15. — Aber : même type que la station 14 mais plus près du ruisseau.
16. — Aber : sable grossier à Talitres, le long de la digue nord-ouest. Médiane 1.000 μ .
17. — Aber : crique sud-ouest. Sable propre non réduit, à Talitres.
18. — Aber : même situation mais 15 mètres plus bas que la station précédente ; sable très vaseux en profondeur, pellicule superficielle bien oxygénée.
19. — Aber : crique ouest. Station A4 de Rullier. Sable moyen un peu vaseux. Médiane 800 μ . Résurgence d'eau douce.
20. — Aber : pointe du sanatorium (station B3 de Rullier). Sable moyen réduit en profondeur.
21. — Aber : crique avant la pointe Perharidy. Sable vaseux.
22. — Aber : cinquante mètres à l'est du sanatorium. Sable hétérogène, riche en matière organique. Cote 4 mètres.
23. — Aber : entre la pointe Perharidy et l'Île Verte. Cote 3,50 mètres.
24. — Aber : même situation, mêmes caractéristiques.
25. — 200 mètres à l'ouest de l'Île Verte. Mêmes caractéristiques que les stations 23 et 24.
26. — Grève ouest de la presqu'Île de Perharidy. Plage très mouvante de sable hétérogène à fraction grossière et fraction fine.
- 27 a. — Supralittoral : laisses de hautes mers en décomposition pouvant se retrouver au bas de l'estran. Nombreux Talitres.
- 27 b. — Médiolittoral à *Nerine cirratulus* et *Ophelia bicornis*.
- 27 c. — En bas du médiolittoral : niveau à *Ophelia rathkei*.
28. — Entre les hôtels et le vivier de la station biologique, haut de plage. Sable grossier non réduit, saturé en eau, recouvert par un matelas de *Fucus vesiculosus* maintenant une humidité élevée lors de l'émersion.
29. — Sous les hôtels. Sable grossier en partie réduit et saturé en eau. Salinité fluctuante, milieux pollués (rejets des eaux usées des hôtels).

30. — Port : entre la jetée nord et Sainte-Barbe. Sable hétérogène réduit en profondeur, riche en matière organique.

31. — Port : au bout de la jetée nord. Sable hétérogène à prédominance grossière, un peu réduit en profondeur.

32. — Même situation, caractéristiques très voisines.

33. — Même situation, un peu plus riche en fraction fine.

34. — Milieu du port : sable vaseux riche en fraction fine.

35. — Port : à la base du phare. Sable fin et propre bien oxygéné.

36. — Port : 10 mètres à l'est du phare. Sable assez grossier près de l'écoulement d'eau douce.

37. — Blocon : supralittoral, à 2-3 mètres de la petite falaise. Sous les cailloux, dans du gravier ; 5 à 10 cm de profondeur en été (humidité conservée à ce niveau), superficiellement en hiver.

38. — Blocon : supralittoral, à 10 mètres de la petite falaise. Gravier riche en matière organique (débris d'algues très humides).

39. — Blocon : haut du médiolittoral. Petits graviers riches en matière organique sous les *Fucus* et les Laminaires humides.

40. — Blocon : mi-marée, gravillon hétérogène entre de gros blocs ; milieu très riche en matière organique, sous les *Fucus* et les Entéromorphes.

41. — Blocon : bas de plage, sable grossier entre les pierres, très riche en matière organique sous un tapis d'algues et d'Entéromorphes.

42. — Blocon : mêmes caractéristiques granulométriques.

P1. — Penpoull : sud de l'île Sainte-Anne. Sable grossier (médiane 1.400 μ) propre et bien irrigué. Très nombreuses *Perinereis cultrifera*.

P2. — Penpoull : au nord-ouest de l'île Sainte-Anne. Sable assez fin (médiane 140 μ), propre, peuplé de nombreux Talitres.

P3. — Penpoull : à l'ouest de l'île Sainte-Anne, au bas de la plage de galets. Sable hétérogène à prédominance grossière (médiane 1.900 μ), saturé en eau.

P4. — Penpoull : au nord-ouest de l'île Sainte-Anne. Sable moyen (médiane 340 μ), propre et bien irrigué.

P5. — Penpoull : au sud des rochers « Les Vernes ». Niveau de l'herbier de Zostères. Sable grossier (médiane 1.700 μ), riche en matière organique.

P6. — Penpoull : entre « Les Vernes » et l'île Sainte-Anne. Sable fin à Arénicoles : dans la pellicule de surface très riche en matière organique et en microfaune.

P7. — Penpoull : à l'ouest des roches « Les Vernes ». Sable hétérogène à prédominance grossière (médiane 1.000 μ), assez riche en particules fines, sous des *Fucus*.

Concarneau : étangs entre Trévignon et Kérouini au sud de Concarneau. Milieu saumâtre à Entéromorphes, Cladophores, Nénuphars

rabougris, Vauchéries et très grand nombre de Phragmites. Fonds sableux peuplés de nombreux Ostracodes.

C1. — Sable réduit, salinités fluctuantes de 5 à 10 p. 1.000.

C2. — Sable propre bien oxygéné, salinités fluctuantes de 5 à 10 p. 1.000.

C3. — Sable propre bien oxygéné, salinités très faibles inférieures à 7 p. 1.000.

NOTES ÉCOLOGIQUES

Cinquante-deux stations ont été prospectées au cours de trois séjours effectués à la Station biologique de Roscoff (octobre 1965, janvier et août 1966). Au terme de cette étude, nous pouvons distinguer, parmi l'ensemble des facteurs de milieu, un certain nombre de paramètres caractérisant plus particulièrement les biotopes colonisés par vingt-cinq espèces, réparties le long de la grève roscovite, du littoral de Penpoull et des étangs saumâtres au sud de Concarneau.

Granulométrie

L'examen des courbes cumulatives de fréquence montre en premier lieu une disparité extrême dans les classements.

Nous donnons, à titre d'exemple, quelques courbes représentatives de sédiments de plus en plus hétérométriques (Fig. 1, A, B, C).

Les caractéristiques granulométriques globales de chaque sédiment, sont exprimées par le calcul du « coefficient de mauvais triage »

T (ou indice de Trask) égal au rapport $\sqrt{\frac{Q1}{Q3}}$. Ce coefficient croît en sens inverse de la perfection du triage (voir Fig. 1).

Le tableau ci-dessous résume la répartition des espèces dans chaque type de sédiment.

Sédiments bien classés A	P2 : <i>M. preclitellochaeta</i> , <i>M. spicula</i> , <i>M. subterranea</i> 41 : <i>Peloscolex benedeni</i> 7A : <i>M. spicula</i> , <i>Enchytraeus capitatus</i>
Sédiments assez bien classés B	32 : <i>G. macrochaeta roscoffensis</i> , <i>Paranais litoralis</i> 15 : <i>Peloscolex benedeni</i> , <i>Tubifex pseudogaster</i> P3 : <i>Clitellio arenarius</i> 6 : <i>Paranais litoralis</i> , <i>C. arenarius</i> , <i>L. lineatus</i> <i>L. semifuscus</i> 37 : <i>E. albidus</i> , <i>L. lineatus</i> , <i>M. spicula</i>
Sédiments mal classés C	P7 : <i>Peloscolex benedeni</i> 7b : <i>Peloscolex benedeni</i> 23 : <i>Peloscolex benedeni</i>

Le Tubificide *Peloscolex benedeni* colonise les sédiments bien classés (indice de Trask de la station 41 égal à 1,32), comme les plus hétérométriques (indice de la station 23 égal à 3,62).

Les sables les mieux classés (par exemple station P2 à indice de Trask égal à 1,19) sont peuplés par les *Marionina* mésopsammiques. Au Camp Américain (Bassin d'Arcachon, voir Lasserre 1966), les mêmes

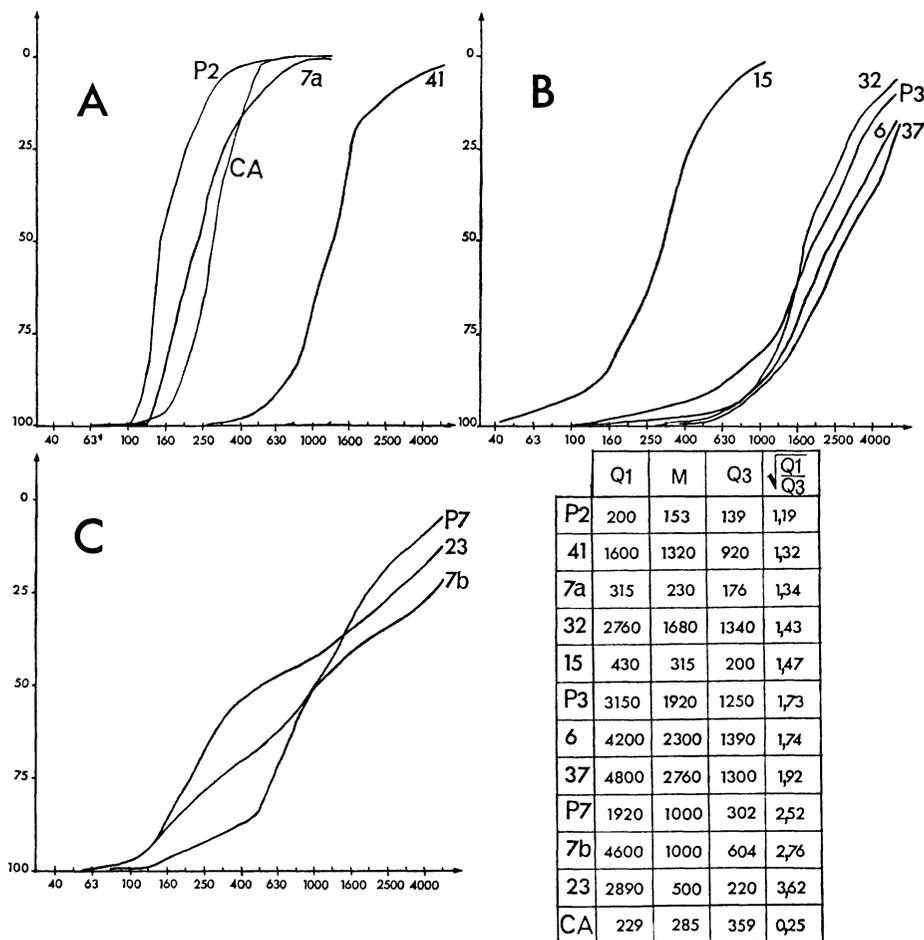


FIG. 1

Caractéristiques granulométriques de 11 stations. A, B, C : courbes cumulatives de fréquence de sédiments de plus en plus hétérométriques. Tableau : Q1 : 1^{er} quartile ; M : médiane ; Q3 : 3^e quartile ; $\sqrt{\frac{Q1}{Q3}}$: indice de Trask.

espèces habitent des sables aux grains parfaitement calibrés (indice de Trask très faible, égal à 0,25. Fig. 1 CA).

En résumé, il existe une relation complexe entre la répartition des espèces et le degré d'hétérométrie granulométrique des sédiments.

Il nous a paru judicieux, au cours de notre étude, de caractériser l'importance de la fraction fine par rapport à l'ensemble du sédiment et plus simplement par rapport à la médiane.

Le diagramme figure 2 traduit, pour chaque sédiment, le pourcentage de fraction fine non retenue par les tamis de maille supérieure à 80 μ (sablons, poudres et vases réunis), en fonction des valeurs correspondantes de médiane. L'échelle choisie pour les coordonnées est logarithmique.

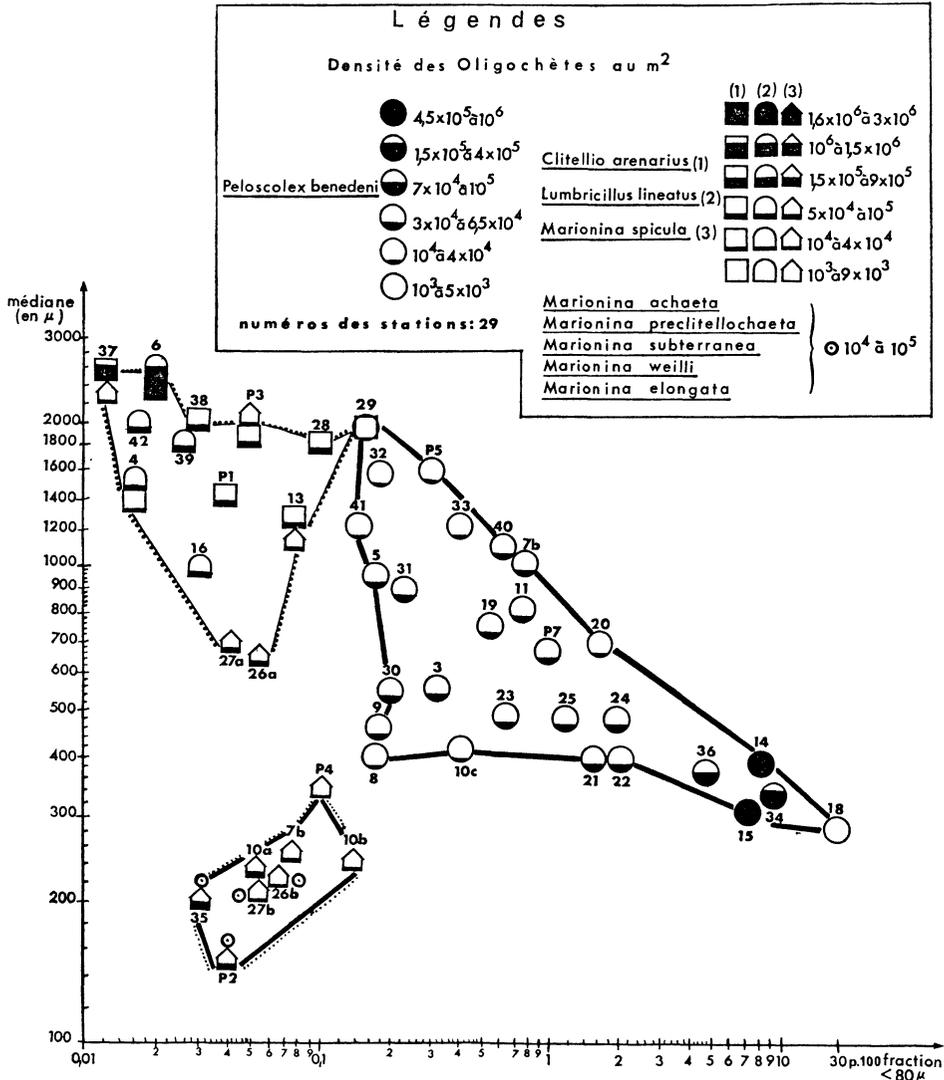


FIG. 2

Pourcentages de fraction fine (inférieure à 80 μ) en fonction des valeurs correspondantes de médiane (échelle logarithmique); densités des Oligochètes au mètre carré.

Les valeurs de répartition numérique des populations, sont portées sur le même graphique. Ces données exprimées en nombre d'animaux par mètre carré, permettent de préciser les gradients préférentiels de colonisation, en relation avec la teneur en fraction fine et le type moyen du sédiment (médiane).

Les sédiments les plus riches en fraction fine conviennent d'une façon générale aux Tubificidae *Peloscolex benedeni*, *Tubifex costatus* et *Tubifex pseudogaster*. L'espèce *Peloscolex benedeni* est présente dans une gamme très large de types granulométriques (médianes comprises entre 300 et 2.000 μ). Nous avons noté les densités énormes de *Peloscolex benedeni* (1.000.000 d'animaux au mètre carré) dans des sables moyens (médiane 300 μ) et pour des teneurs en sablons et vases comprises entre 5 et 10 p. 100 (stations 15, 14, 34). Au-delà de cette valeur, la densité des animaux diminue sensiblement. Les sables très colmatés (25 p. 100 à 30 p. 100 de fraction fine), ne renferment plus que 1.000 à 1.500 animaux au mètre carré (station 18).

Les sédiments grossiers (médiane comprise entre 650 μ et 2.600 μ) et dont la teneur en fraction fine n'excède pas 0,20 p. 100, sont colonisés essentiellement par le Tubificide *Clitellio arenarius* et les Enchytraeidae *Lumbricillus lineatus*, *L. semifuscus*, *L. viridis*, *Marionina spicula* et *Grania macrochaeta roscoffensis*.

Les sables moyens (médiane comprise entre 160 et 240 μ), propres (teneur en sablons et vases inférieure à 0,20 p. 100), conviennent aux Enchytraeidae mésopsammiques : *Marionina achaeta*, *M. preclitellochaeta*, *M. subterranea*, *M. weilli*, *M. elongata*, *Lumbricillus viridis* et *Marionina spicula* sont également répartis dans ces types de sables et dans des sédiments grossiers à *Clitellio arenarius* et à *Lumbricillus lineatus*.

Dans la baie d'Arcachon, les sables richement colonisés en *Marionina* interstitielles présentent des teneurs analogues en fraction fine (inférieure à 0,10 p. 100). La texture moyenne du sédiment est un peu plus grossière ; sa médiane varie entre des limites très étroites (275 à 325 μ suivant Renaud-Debyser 1961 et Renaud-Debyser et Salvat 1963). Pour des niveaux analogues (H.M.M.E.), les densités en *Marionina* mésopsammiques sont moins élevées dans les sables roscovites, un peu plus riches en particules fines (0,03 à 0,12 p. 100). Les densités de haut de plage à Roscoff correspondent aux densités de bas de plage à Arcachon (10.000 à 100.000 animaux au mètre carré).

Oxygénation

Nous avons effectué, en janvier 1966 et août 1966, des mesures d'oxygène dissous, dans les eaux interstitielles de nombreuses stations (1).

Les données obtenues sont rassemblées figure 3.

Les teneurs en oxygène sont groupées par valeurs décroissantes ; nous avons ajouté les pourcentages correspondants en fractions fines. Les stations prospectées se trouvent ainsi classées en fonction de deux paramètres, primordiaux dans la réalisation des ambiances microclimatiques. Une relation d'inverse proportionnalité lie, de façon très nette, le degré d'oxygénation et la présence de fines particules dans un sédiment donné.

(1) Les résultats dans l'Aber concordent avec ceux donnés par Amoureux (1963).

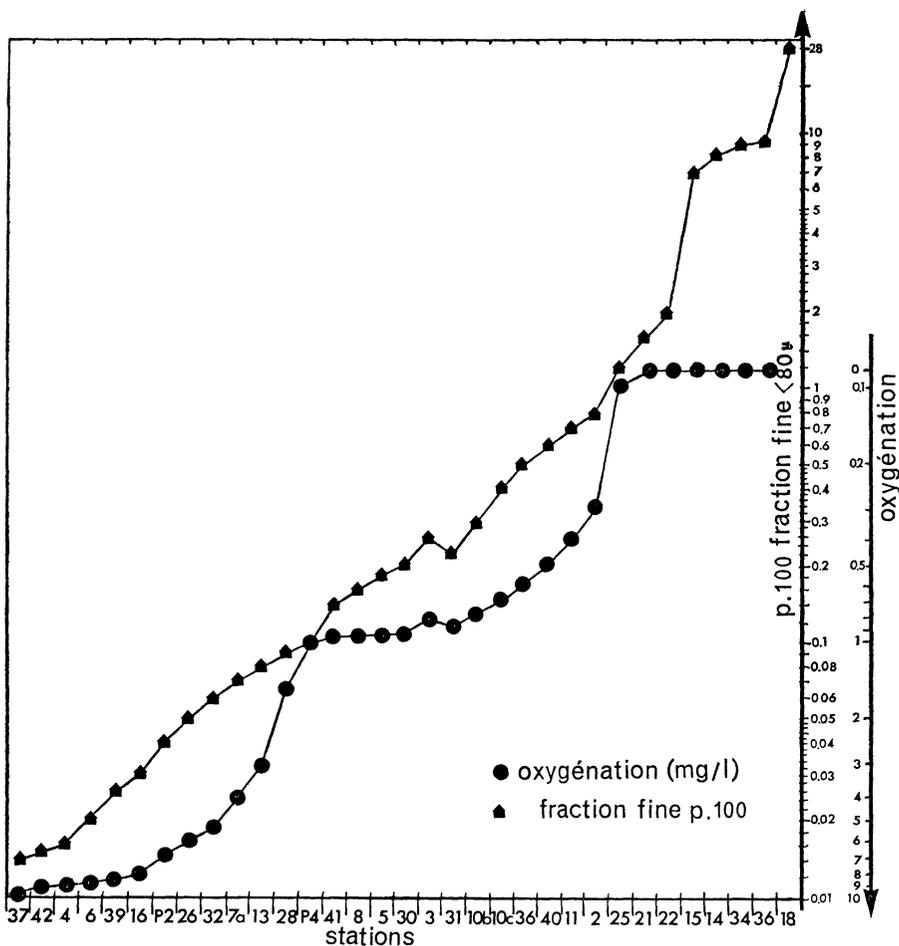


FIG. 3

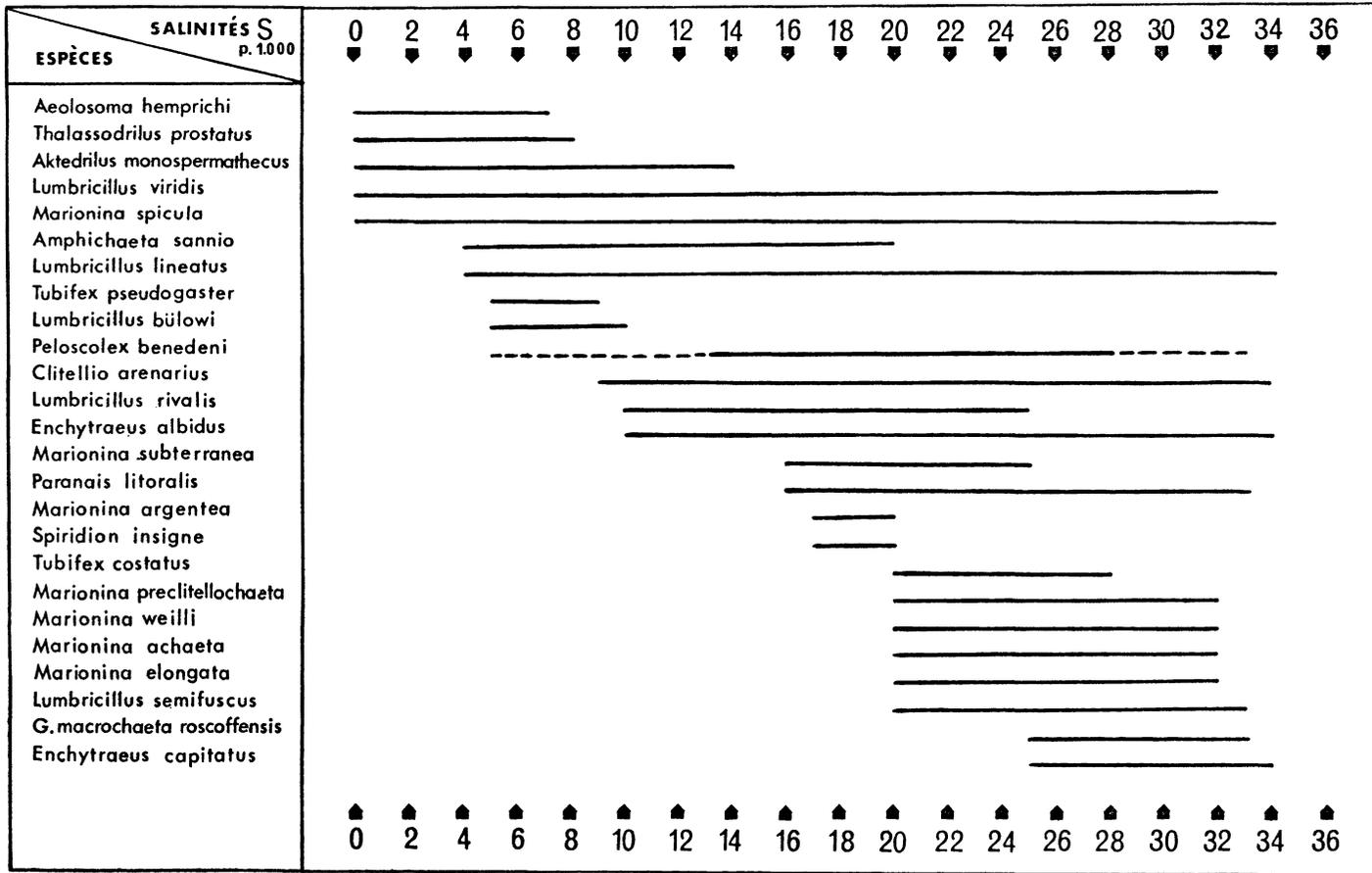
Oxygène dissous et teneurs en fraction fine dans différentes stations.

Salinité

Des mesures de salinités réalisées dans chaque station (mois d'octobre 1965, janvier et août 1966) permettent de fixer le degré d'euryhalinité des différentes espèces (voir Fig. 4).

Pour Rullier (1959) « Les Oligochètes vivent dans l'Aber à proximité du niveau des sources... La chlorinité oscille entre 12,6 p. 1.000 et 16,3 p. 1.000 ». (Salinités correspondantes : 22,7 p. 1.000 et 29,4 p. 1.000.)

La salinité des biotopes à *Peloscolex benedeni* peut varier dans de plus larges limites : elle est voisine de 5 p. 1.000 dans le fond de l'Aber (stations 14 et 15), elle est supérieure à 24 p. 1.000 au nord de Perharidy (stations 23 et 24), elle atteint 30 p. 1.000 dans le chenal de l'Île Verte (station 3).



Domaines de salinités.

FIG. 4

Les Enchytraeidae psammophiles du genre *Marionina* habitent des plages fortement percolées où les pluies peuvent occasionner des baisses de salinité importantes mais toujours épisodiques. La plage sur la côte ouest de Perharidy (stations 26 et 27) est également dans ce cas : la salinité de la nappe d'eau interstitielle peut s'abaisser brusquement à 20 p. 1.000 par suite d'orages importants, alors qu'elle atteint habituellement 32 p. 1.000. Dans l'estran de Saint-Luc (station 10), la salinité voisine de 25 p. 1.000 peut descendre beaucoup plus bas à la suite d'intempéries.

L'espèce *Marionina* vit indifféremment dans des milieux de salinité normale (stations 26, 27, 37 : salinité 32-34 p. 1.000), à proximité du niveau des sources (stations 10 a, 7, 35 : salinités 16-30 p. 1.000), au contact de ruissellements d'eau douce (station 12 : salinités 0-8 p. 1.000).

La mare de l'Île Verte, au fond de l'ancienne carrière (station 1), est sujette à de fortes variations de salinité : nous avons enregistré en janvier 1966, une chute de 32 p. 1.000, consécutive à un orage ; en revanche, lors d'une période très ensoleillée (début août 1966), la mare était très nettement sursalée : le 8 août 1966 la salinité atteignait 38 p. 1.000. La population annuelle très abondante de *Lumbricillus lineatus* ne semble pas souffrir de ces fluctuations.

Des phénomènes analogues sont observés à Blosson (stations 37, 38, 39) et, d'une façon générale, dans les stations du supralittoral.

Quelques espèces paraissent plus spécialement liées aux milieux saumâtres : au sud de Concarneau, *Aeolosoma hemprichi* et *Lumbricillus bulowi* vivent dans des étangs où la salinité n'excède pas 10 p. 1.000

Niveau

Suivant Rullier, « Les Oligochètes ne se rencontrent qu'aux cotes élevées entre 7,5 et 8,1 mètres tout autour de l'Aber ».

Peloscolex benedeni est bien situé à de tels niveaux dans l'Aber, mais il colonise aussi des milieux plus bas ; cotes de 4 m à 3,5 m à l'entrée de l'Aber (stations 19, 20, 21), de 3 m au bout de la jetée nord du port. C'est également le cas pour les espèces *Tubifex costatus*, *Clitellio arenarius*, *Lumbricillus lineatus*.

Les *Marionina* mésopsammiques présentent un étagement très net dans les estrans de sable propre : *Marionina achaeta*, *M. elongata*, *M. weilli* vivent aux cotes les plus élevées (8 m et au-dessus) dans des sables particulièrement bien essorés ; l'espèce *Marionina subterranea* est rencontrée entre les cotes 6,5 m et 7 m, dans des sables de granulométrie identique mais fortement saturés en eau ; elle se joint dans certains cas au Tubificidae *Akterdrius monospermathecus*.

Summary

A record of marine Oligochaets from the Brittany area is given. Fifty-two stations were investigated from the vicinity of Roscoff and Penpoull and from brackish ponds near Concarneau. Twenty-five species from the families Aeolosomatidae, Naididae, Tubificidae and Enchytraeidae are listed. The study of samples from the genus *Grania* (an Enchytraeid discovered at Roscoff), enables the

author to emphasize on the problem of selection of valuable specific and subspecific taxonomic criteria ; *Grania macrochaeta roscoffensis* is described as a new subspecies. A short description of the localities investigated and an ecological study of the different habitats are completing this systematic survey.

Zusammenfassung

Verzeichnis der marinen Oligochäten der Küste der Bretagne (Roscoff, Pempoull, Brackwasserteiche Concarneau). Auf 52 Stationen wurden 25 Arten eingesammelt aus den Familien *Aelosomatidae*, *Naididae*, *Tubificidae* und *Enchytraeidae*. Eine neue in Roscoff entdeckte Unterart der Enchytraeidengattung *Grania* Southern, *Grania macrochaeta roscoffensis*, führt zur Frage der Wahl spezifischer oder subspezifischer Unterscheidungsmerkmale. Eine kurze Beschreibung der Stationen und Biotope und die Untersuchung der ökologischen Faktoren ergänzt die systematische Ausarbeitung.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- AMOUREUX, L., 1960. — Etude du pH, de l'oxygénation et de la chlorinité dans le ruisseau de l'Aber de Roscoff, en liaison avec le peuplement par divers Polychètes. *C.R. Acad. Sc. Paris* 250, pp. 208-210.
- AMOUREUX, L., 1963. — Etude des teneurs en oxygène dans les eaux interstitielles de l'Aber de Roscoff. *Cah. Biol. Mar.*, 4, pp. 23-32.
- AMOUREUX, L., 1966. — Etude bionomique et écologique de quelques Annélides Polychètes des sables intertidaux des côtes ouest de la France. *Thèse doctorat Paris*, 218 pages.
- AVEL, M., 1959. — Classe des Annélides Oligochètes. In *Traité de Zoologie* (P.P. Grassé). V, pp. 224-470.
- BEAUCHAMP, P. de, 1914. — Les Grèves de Roscoff. *Kliensieck*. Paris.
- BENARD, F., 1963. — Détermination rapide de la salinité des milieux marins par réfractométrie. *Arch. Zool. exp. gén.* 102, Notes et Rev. I, pp. 7-13.
- BOISSEAU, J.-P., 1957. — Technique pour l'étude quantitative de la faune interstitielle des sables. *C.R. Congr. Soc. Sav.*, Bordeaux 1957, pp. 117-119.
- BRINKHURST, R.O., 1963. — Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida Oligochaeta). *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*, 2, pp. 7-89.
- BULOW, T. von, 1955. — Oligochaeten aus den Endgebieten der Schlei. *Kieler Meeresf.*, XI, pp. 253-264.
- BULOW, T. von, 1957. — Systematisch-autökologische Studien an eulitoralen Oligochaeten der Krimbrischen Halbinsel. *Kieler Meeresf.*, XIII, pp. 69-116.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C., 1954. — Eaux souterraines littorales de la côte catalane française (mise au point faunistique). *Vie et Milieu*, V, 3, pp. 408-451.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C., GERLACH, S., SIEWING, R., 1954. — Recherches sur la faune des eaux souterraines littorales du Golfe de Gascogne. Littoral des Landes. *Vie et Milieu*, V, 3, pp. 373-407.
- DELPHY, J., 1921. — Etudes sur l'organisation et le développement des Lombriciens limicoles thalassophiles. *Diss. Paris*.
- FERRONNIÈRE, G., 1899. — III. Contribution à l'étude de la faune de la Loire inférieure (Annélides Oligochètes). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France*, 9, pp. 229-294.
- KENNEDY, C.R., 1966. — A taxonomic revision of the genus *Grania* (Oligochaeta : Enchytraeidae). *J. Zool.* 148, pp. 399-407.
- KNÖLLNER, F., 1935 a. — Ökologische und Systematische Untersuchungen über litorale und marine Oligochäten der Kieler Bucht. *Zool. Jahrb. Syst.* 66, pp. 425-512.
- KNÖLLNER, F., 1935 b. — Die Oligochaeten des Küstengrundwassers. *Schrift Naturv. ver Schlesw. Holst.*, XX, pp. 135-139.
- LASSERRE, P., 1964. — Note sur quelques Oligochètes Enchytraeidae, présents dans les plages du Bassin d'Arcachon. *P.V. Soc. Linn. Bordeaux*, 101, pp. 1-5.
- LASSERRE, P., 1966. — Oligochètes marins des côtes de France. I. Bassin d'Arcachon : Systématique. *Cah. Biol. Mar.*, VII, pp. 295-317.
- MICHAELSEN, W., 1888. — Die Oligochaeten von Süd-Georgien nach der Ausbeute der Deutschen Station von 1882-83. *Jahrb. Hamb. viss. Anst.* 5, pp. 53-73.
- NIELSEN, C.O. et CHRISTENSEN, B., 1959. — The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. *Natura Jutl.*, 8-9, pp. 1-160.

- NIELSEN, C.O. et CHRISTENSEN, B., 1963. — The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. *Natura Jutl.* 10, suppl. I, 1961, pp. 1-23 ; suppl. II, 1963, pp. 1-19.
- PIERANTONI, U., 1901. — Sopra una nuova specie di oligochete marino (*Enchytraeus macrochaetus* n. sp.). *Monitore zool. ital.* 12, pp. 201-202.
- PIERANTONI, U., 1903. — Studii anatomici su *Michaelsena macrochaeta* Pierant. *Mitt. zool. Stn. Neapel* 16, pp. 409-444.
- PIERANTONI, U., 1909. — Struttura, biologia e sistematica di *Anoplophrya paranaididis* n. sp. *Archiv. für Protist.* XVI, pp. 81-105.
- PIERANTONI, U., 1915. — Per l'identita di *Grania maricola* Southern con *Michaelsena macrochaeta* Pierant. *Boll. Soc. Nat. Napoli* 27, pp. 48-50.
- RENAUD-DEBYSER, J., 1963. — Recherches écologiques sur la faune interstitielle des sables (Bassin d'Arcachon, Ile de Bimini, Bahamas). 1963, supp. *Vie et Milieu* 15, 157 p.
- RENAUD-DEBYSER, J. et SALVAT, B., 1963. — Eléments de prospérité des biotopes des sédiments meubles intertidaux et écologie de leurs populations en microfaune et macrofaune. *Vie et Milieu* XIV, 3, pp. 463-550.
- RULLIER, F., 1959. — Etude bionomique de l'Aber de Roscoff. *Trav. Stat. Biol. Roscoff* (N.S.) 10, 350 p.
- SOUTHERN, R., 1913. — Clare Island Survey part 48 : Oligochaeta. *Proc. R. Ir. Acad.* 31, pp. 1-14.
- SPERBER, C., 1948. — A taxonomical study of the Naididae. *Zool. Bidrag Uppsala* 28, pp. 1-296.
- SPERBER, C., 1952. — A guide for the determination of European Naididae. *Zool. Bidrag. Uppsala* 29, pp. 45-78.
- STEPHENSON, J., 1911. — On some littoral Oligochaeta of the Clyde. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, 48, pp. 31-65.
- STEPHENSON, J., 1930. — The Oligochaeta. *Clarendon Press.* Oxford.
- STEPHENSON, J., 1932. — Oligochaeta I. Microdrili. *Discovery Rep.* 4. Cambridge, pp. 233-264.
- INVENTAIRE DE LA FAUNE MARINE DE ROSCOFF. — Annélides 1951, suppl. 3. *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, 63 p.