

Institut royal des Sciences  
naturelles de Belgique

BULLETIN

Tome XXVIII, n° 10.  
Bruxelles, janvier 1952.

Koninklijk Belgisch Instituut  
voor Natuurwetenschappen

MEDEDELINGEN

Deel XXVIII, n° 10.  
Brussel, Januari 1952.

---

RECHERCHES  
SUR LE PLANCTON DE LA MER FLAMANDE  
(MER DU NORD MÉRIDIONALE),

II. — *Biddulphiæx*, *Proteomyxa*, *Rhizomastigina*,  
*Heliozoa*, *Amœbina*,

par Hubert KUFFERATH (Bruxelles).

---

Nous passerons en revue, dans cette note, quelques *Biddulphiæx* trouvées dans la série d'échantillons provenant des croisières trimestrielles entreprises dans la Mer flamande par G. GILSON, voir notre travail antérieur (1950). Nous donnerons, ultérieurement, des renseignements sur des *Biddulphiæx* non envisagées ici. Il n'y a pas d'espèces nouvelles dans ces listes. Nous nous bornons à donner des renseignements sur les formes localisées dans la partie méridionale extrême de la Mer du Nord, qui ne paraît pas avoir été étudiée de façon aussi intensive que les autres régions de cette mer et pour laquelle nous manquons de données hydrographiques précises. G. GILSON avait fait de nombreuses constatations qui n'ont malheureusement pas encore été publiées.

Ayant eu l'occasion, depuis 1949, d'étudier quelques pêches non formolées, vivantes, nous donnerons après l'étude des *Biddulphiæx* quelques espèces curieuses et intéressantes du nannoplancton. Nous remercions M. le Directeur VAN STRAELEN

et M. le Conservateur E. LÉLOUP de nous avoir fait parvenir des échantillons soigneusement prélevés, dont voici la liste :

4808. 2301 — Bassin à flot d'Ostende avec traînées rougeâtres, conservé à l'iode, 20-VIII-1948.

4903. 2801 — Nannoplancton — Eau de mer prélevée le 13 mars 1949 à 51° 16' N - 2° 52' 55" E dans un seau, passée sur un filet ordinaire et récoltée sur filtre de papier. Celui-ci est percé, le dépôt est récolté et additionné de formol. Liquide incolore, dépôt gris-noirâtre, léger, facile à mettre en suspension.

4906. 2302 — Bassin à flot d'Ostende; eau fortement brun-rougeâtre, addition de formol, eau à peine opalescente, dépôt gris un peu jaunâtre-brunâtre de 2 mm de haut, flocons légers, coagulés, — 22 juin 1949.

4906. 2303 — même endroit que l'échantillon précédent, eau non additionnée d'antiseptique. L'eau est à peine opalescente, de teinte manifestement brun-rougeâtre, dépôt de flocons brun pâle, épais de 1 mm. — 22 juin 1949.

4909. 1604 — Bassin à flot d'Ostende — non additionné d'antiseptique. Cette eau n'est plus brunâtre comme précédemment, elle est claire, le dépôt est faible. — 16 sept. 1949.

Cette eau a été transvasée dans un tube en verre incolore à fond plat et conservée à la température de la chambre, bien éclairée mais à l'abri du soleil direct. Après un mois, l'eau est restée à peu près limpide, le dépôt présente des traces de points blanchâtres. Après deux mois environ (1<sup>er</sup> novembre), le dépôt est formé de petits amas vert-bleu (Cyanophycées) et de petites touffes roses, hautes de 2 à 3 mm. Ces végétations sont plus abondantes au côté opposé à la lumière et forment de petites touffes, arrondies. Vues de côté, elles rappellent l'aspect de bosquets de bois vus de loin.

4909. 1605 — même eau mais additionnée de 5 p. 100 de formol. — 16 septembre 1949.

4910. 1206 — Eau de la Mer du Nord, au large d'Ostende, même endroit que l'échantillon 4903. 2801. Eau puisée directement à la surface de la mer, non antiseptisée. Eau limpide, dépôt floconneux léger. — 22 octobre 1949.

Genre *Biddulphia* GRAY, 1831.*Biddulphia aurita* (LYNGB.) DE BRÉBISSON, 1838.

VAN HEURCK, Synopsis (1880-1885), p. 205, Pl. 118, fig. 4-9.

En ne s'en tenant qu'à la définition donnée par F. HUSTEDT (1930, p. 846), la question de détermination est simple. Cet auteur ne distingue qu'une variété : var. *obtusa* (Kütz.) HUST. Il fait rentrer dans l'espèce-type les variétés suivantes : *minuta* GR. et *minuscula* GR. signalées par H. VAN HEURCK, Treatise, p. 472. La var. *minima* figurée dans V. H., T., Pl. 20 fig. 632 est la même que celle de V. H. S., Pl. 98, fig. 10, erronément désignée dans le texte comme *minuscula*. Par contre la var. *minuscula* GR. donnée dans V. H. T. à la Pl. 20, fig. 633 et identique à celle du V. H. S., Pl. 98, fig. 11-13 est appelée *minima* par erreur. La var. *minuta* est une petite forme de *B. aurita*, tandis que la var. *minuscula* se distingue par une striation plus fine de 14 à 15 stries p. 10  $\mu$ , au lieu de 10 à 12. Pour F. HUSTEDT, *B. aurita* a de 9 à 11 stries p. 10  $\mu$ , de sorte que la var. *minuscula* GRUN, pourrait être maintenue. F. MILLS (1933, p. 281) signale une variété *orientalis* MERECH. (A.S.A., Pl. 120, fig. 5 à 8) à striation très fine et délicate, particulière aux mers des Indes et du Pacifique et n'entrant pas en considération pour la florule de la mer du Nord d'Europe.

Les frustules de *B. aurita* se présentent, dans les échantillons que nous avons examinés sous deux aspects : l'un est carré (fig. 2, 4, 13, 14, 18), l'autre rectangulaire (fig. 12, 15, 19). Autrement dit, pour le premier la hauteur totale est approximativement égale à la largeur ; cet aspect est le plus fréquemment rencontré. Pour le second, la hauteur est d'environ 2 fois la largeur (min. 1,5 fois, max. 3). Ces différences sont en rapport avec la longueur de la bande connective et probablement avec un stade de multiplication végétative, ainsi que l'indique la fig. 12 où l'on voit le protoplasme se séparant en deux parties.

Les auteurs : H. VAN HEURCK, F. HUSTEDT, A. BOYER donnent comme dimensions la longueur. Il nous paraît plus logique de donner la largeur de la bande connective comme élément de définition, celle-ci est comprise entre 11 et 57  $\mu$ .

La striation des espèces de la Mer flamande est de 10 à 11 et 12 stries pour la bande connective et de 10 à 12 pour la portion apicale. F. HUSTEDT (1930, p. 847) constate que la

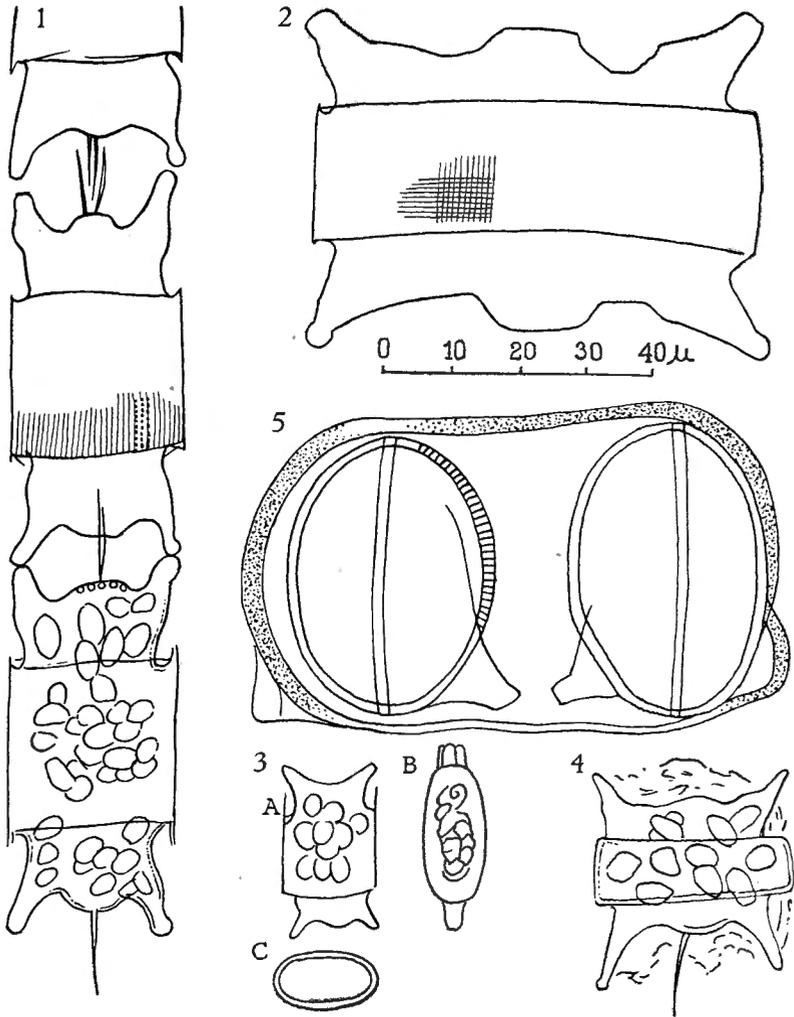


Fig. 1 à 5. — *Biddulphia aurita* (LYNGB.) BRÉB.

- Fig. 1 : Chaînette de trois frustules, l'une d'elles avec plastides.  
 Fig. 2 : Frustule large.  
 Fig. 3 : A, vue de face; B, vue de côté; C, vue du dessus.  
 Fig. 4 : Frustule carré avec mucus enveloppant.  
 Fig. 5 : Spores.

paroi fortement silicifiée, aréolée-punctuée présente des aréoles séparées, dans la règle, rondes, extraordinairement variables en grosseur et en écartement; elles sont au nombre de 9-11 p.  $10 \mu$  chez les formes de la Mer du Nord. Rarement nous avons compté jusque 15 et 16 rangs de perles, c'est une exception.

La forme des appendices en cornes divergentes est triangulaire, typiquement avec l'extrémité capitée ou en bouton; suivant l'état de développement, la corne triangulaire peut se terminer en pointe ou de façon obtuse. Il n'y a pas là d'élément de distinction spécifique.

Le sommet du frustule porte deux aiguillons rapprochés mais non sur la même ligne axiale transversale. Ils sont insérés sur une bosse convexe moins haute que les appendices. La position des deux aiguillons varie suivant les espèces de *Biddulphia*. Ils sont rapprochés des appendices chez *B. sinensis* et à mi-distance chez *B. mobiliensis*. Ils manquent chez certaines espèces ou variétés, par exemple chez *B. aurita*, var. *obtusa*.

En vue sagittale, transversale, le frustule est elliptique (fig. 3 c), l'épaisseur est environ la moitié de la largeur du frustule.

Signalons une forme (fig. 20) que nous joignons, avec doute, à *B. aurita*. Elle mesure  $15,5 \mu$  de large et  $21 \mu$  de longueur totale. Les extrémités sont hémisphériques, la bande connective est large. Est-ce une spore durable, un état anormal? On ne sait.

Dans les cellules vivantes, un élément qui frappe dès l'abord, est celui des plastides de couleur jaune d'or. M. LEBOUR (1930, p. 173, fig. 133) les a figurées, elles sont elliptiques, allongées, mesurent  $2 \times 5-6 \mu$ . Elles sont disposées dans tout le contenu cellulaire (fig. 1, 3, 13, 18, 19); dans les échantillons examinés, elles sont arrondies ou elliptiques, discoïdes et mesurent 3 à  $3,5 \times 5 \mu$ , diam.  $4 \mu$ ; elles sont disposées éparses ou rassemblées en masse arrondie avec le protoplasme (fig. 14).

On ne connaît pas les spores de *B. aurita*. Nous avons trouvé (fig. 5) une formation, non décrite, mesurant  $45 \times 80 \mu$  et renfermant deux spores portant chacune un ou deux appendices semblables à ceux des *Biddulphia* et de la cellule (fig. 14) trouvée dans le même échantillon. Le sporange a une enveloppe épaisse de  $2,5$  à  $3 \mu$ . Les spores sont elliptiques et ont  $30 \times 45 \mu$ ; elles ont une bande transversale de  $2 \mu$  de large, chaque spore est munie d'appendices caractéristiques. Telles sont les constatations qui soulèvent des problèmes curieux. On ne connaît pas chez les *Biddulphiées* de spores du type représenté ici.

F. FRITSCH (1935), pp. 617 et suivantes, expose longuement l'état de la question des spores des *Centrales*. Dans le cas présent, il ne s'agit pas d'auxospores, ni de spores de repos (resting spores) telle que celle que nous décrivons pour *Triceratium alternans*. Par élimination, on ne peut avoir affaire ici qu'à des zygospores. Notons qu'on n'a pas signalé de microspores ou de gamètes chez *B. aurita*; elles sont bien connues chez d'autres espèces de *Biddulphia*. Le problème reste donc entier; peut-être que des cultures donneront des indications intéressantes.

Nous avons constaté la présence de *B. aurita* dans les récoltes faites aux dates suivantes : 23-III-49 à Ostende, 12-IV-06 à Ostende, 24-IV-06 à Nieupoort, 26-IV-06 au Coq, 26-IV-06 à Ostende, 1-V-09 à Inner Gabbard, 1-V-09 devant Orfordness, 1-V-09 à Kentish Knock, 2-V-09 entre Gris-Nez et Douvres, 18-V-06 à Zeebrugge, 18-V-06 à Blankenberghe, 10-VIII-06 à La Panne, 4-IX-06 à Sandvliet, 30-IX-09 au Wandelaer.

On n'a pas rencontré cette espèce dans les pêches du 16-I-06 à Ostende Parc aux huitres, 12-IV-06 à Middelkerke, 30-IV-09 au Westhinder, 1-V-09 au Galloper, 2-V-09 à Douvres, 2-V-09 au Cap Gris-Nez, 22-VI-49 à Ostende, 4-IX-06 à Westcapelle, 16-IX-49 à Ostende, 12-X-49 à Ostende.

Autrement dit, *B. aurita* a été rencontré surtout et fréquemment au printemps depuis fin mars à la mi-mai et a présenté une culmination secondaire en août et surtout en septembre. Cette espèce a été constatée dans les régions côtières et est absente dans celles de haute mer ainsi qu'en dehors des périodes de culmination dans toutes les stations étudiées.

On confrontera ces constatations avec celles de divers auteurs. M. LEBOUR (1930) donne *B. aurita* comme espèce littorale, néritique; c'est surtout une espèce printanière, vivant près du fond la plupart du reste de l'année; voir, par exemple, OSTENFELD (1913), p. 460. F. HUSTEDT (1930) signale d'après H. GRAN, cette espèce côtière dans toute l'Europe; elle apparaît parfois en masse dans le plancton. Sur les côtes nordiques, elle apparaît régulièrement de février à mars; dans la mer du Nord méridionale, suivant F. HUSTEDT, elle est encore abondante en avril.

D'après L. MANGIN (1913) *B. aurita* est toujours rare à Saint-Vaast-la-Hougue où elle accompagne parfois *B. mobilensis* en hiver (fin décembre, janvier février), exceptionnellement une fois en juin.

C. E. LUCAS (1940) indique que cette petite Diatomée se présente parfois en amas ou taches (patches) si importantes en haute mer qu'on ne peut les passer sous silence. La distribution dans le temps est très limitée : Février et mars 1933-32, janvier 1933, 1935, 1937, avril 1935-37, mai 1933-35, août 1932, octobre et septembre 1933, novembre 1935, décembre 1932 et 1933. C'est en février, mars et avril (surtout pendant les années 1935 à 1937) qu'on observa des culminations et des apparitions en taches denses, limitées aux environs de Humber et au N. de la Frise, c'est-à-dire près des côtes anglaises et hollandaises; c'est donc une forme de premier printemps.

Selon C. E. LUCAS (1941), la distribution de *B. aurita* est côtière dans la Mer du Nord, elle y est signalée de janvier à mars et avril 1938-89, suivant les années; on ne la rencontre pas en haute mer.

A. MEUNIER (1915) note que cette espèce ne paraît pas se trouver dans les eaux belges comme dans son milieu naturel. Les grandes formes associées en colonies linéaires y sont très rares, elles paraissent accidentelles. On ne rencontre pas les formes opulentes, observées dans les mers boréales (de Kara et de Barents). La plupart des spécimens de la Mer flamande sont isolés ou géminés, petits, appauvris, couverts d'un mucus qui les dissimule à l'observation. Nous pouvons confirmer ces observations de A. MEUNIER qui dit que ces formes amoindries peuvent rentrer dans la variété *minima* GRUNOW. Même sous ses formes réduites, *B. aurita* s'observe rarement sur la plupart des points de la Mer flamande. Ce n'est guère que sur le littoral qu'elle apparaît plus constante mais à l'état disséminé.

Ces constatations écologiques peuvent servir de justification à la manière de voir de F. HUSTEDT de réunir la variété *minuta* à l'espèce *B. aurita*. Les formes *minuta* ne représenteraient qu'un stade amoindri d'une espèce de caractère nordique. Ce caractère se retrouve précisément dans la prépondérance des cumulations de cet organisme pendant la période hivernale de nos régions. La variété *minuscula* GRUNOW pourrait être conservée, sa fine striation la différenciant de l'espèce. Mais il faudrait vérifier la chose sur du matériel authentique et après de nouvelles vérifications et des récoltes suffisamment abondantes.

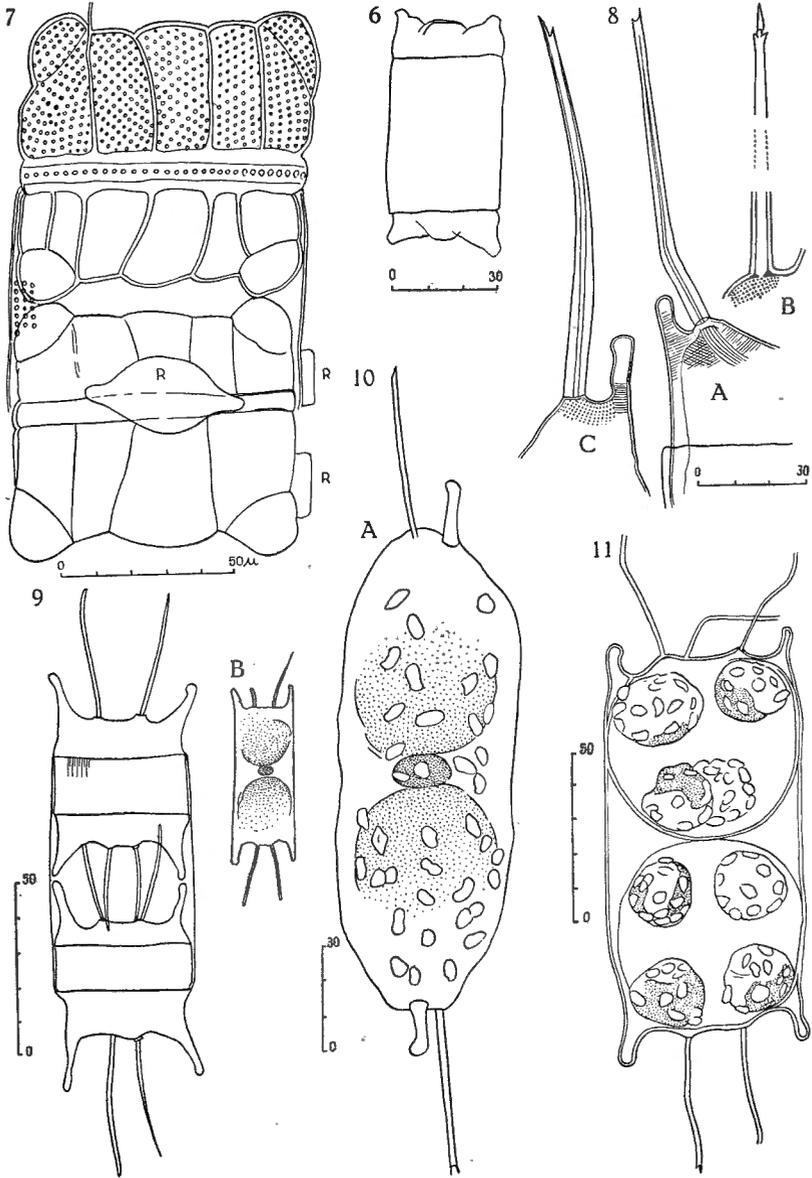


Fig. 6-11.

**Biddulphia aurita** (LYNGB.) BRÉB.var. **obtusa** (KÜTZ.) HUSTEDT, 1930.

HUSTEDT (1930), p. 848, fig. 502 (avec synonymie abondante).

Cette variété (fig. 6) peu fréquente dans la Mer du Nord a été trouvée le 1-V-09 dans une pêche, n° 1008, près de Kentish-Knock. Elle a été signalée à Brest par F. HUSTEDT, à Dieppe par H. PERAGALLO, mais elle est surtout océanique, atlantique et pacifique (Mer du Japon, etc.). Ce ne peut être qu'une forme accidentelle dans nos régions.

**Biddulphia granulata** ROPER, 1859.

M. LÉBOUR (1930), p. 177.

Cette espèce peu commune a 50 à 105  $\mu$  de large; la hauteur avec les appendices est de 85 et 90  $\mu$ , sans les appendices : 69 et 85  $\mu$ . Il y a 3 à 4 grosses perles p. 10  $\mu$ , le connectif présente 15 à 18 stries pour 10  $\mu$ . Elle a été trouvée au Wandelaer le 30-IX-09 et à l'E. du Galloper le 1-V-09.

**Biddulphia rhombus** (EHR.) W. SM., 1856.

M. LÉBOUR (1930), p. 178.

Les frustules mesurant 50 à 180  $\mu$  de long ont souvent 9 à 12 stries pour 10  $\mu$ . Cette espèce a été rencontrée fréquemment dans les stations côtières à tous les moments de l'année.

**Biddulphia pulchella** GRAY, 1831.

VAN HEURCK, Synopsis, p. 204, Pl. 97, fig. 1 à 3.

Syn. : *B. biddulphiana* (SMITH) BOYER, 1900.

M. LÉBOUR (1930), p. 172, Pl. III, fig. 3.

## EXPLICATION DES FIGURES 6 A 11

Fig. 6. — *Biddulphia aurita* var. *obtusa* (KÜTZ.) HUST.Fig. 7. — *Biddulphia pulchella* GRAY.Chaînette de deux frustules avec *Raphoneis* (R.) en épiphytes.Fig. 8. — *Biddulphia sinensis* GREVILLE.

A, B, C : détails de structure.

Fig. 9. — *Biddulphia regia* SCHULTZ. Forme critique.Fig. 10. — *Biddulphia regia* SCHULTZ.A : cellule vue de face; B : la même vue de côté,  
avec deux cellules-filles.Fig. 11. — *Biddulphia regia* SCHULTZ.

Cellule avec huit cellules-filles.

C'est une espèce trouvée le 30-IX-09 à la station B1, Wandelaer. D'après A. MEUNIER (1915, p. 32), c'est une espèce rare et accidentelle dans le plancton de la Mer flamande. Nous figurons (fig. 7) la forme trouvée qui correspond assez bien à celle de A. S. A., Pl. 118, fig. 30, trouvée au Calvados. Elle mesure  $85\ \mu$  de large, a  $65\ \mu$  de hauteur au milieu et  $75-83\ \mu$  de hauteur totale. Il y a 4 à 5 rangs de perles plus ou moins parallèles. La bande connective, presque nulle, a  $10\ \mu$  de large, sa partie médiane est garnie d'un rang de grosses perles, environ 4 p.  $\mu$ . Les deux frustules sont unis par une bande connective large de  $70\ \mu$  et perlée (4 rangées pour  $10\ \mu$  et 4 perles pour  $10\ \mu$ ). La synonymie assez touffue de cette espèce est à consulter dans le travail de F. MILLS, p. 299, sous le nom *Bid. pulchella* GRAY et *Bidd. biddulphiana* à la page 282.

### *Biddulphia sinensis* GREVILLE, 1866.

M. LEBOUR (1930), p. 176, fig. 136.

Il est intéressant de noter les dates et lieux où cette espèce a été rencontrée, les récoltes ayant été faites en 1906 à 1909 à un moment où l'on signala cette forme, alors nouvelle pour la flore de la Mer du Nord.

Elle a été trouvée au large de Nieuport le 24-IV-06, à Sandvliet le 4-IX-06, au Wandelaer le 30-IX-09, au Kentish Knock, en face de l'embouchure de la Tamise le I-V-09 et au large de Douvres le 2-V-09. On l'a retrouvée au large d'Ostende le 23-III et 22-X-49.

La largeur des cellules oscille entre 70 et  $270\ \mu$ ; la longueur prise au milieu du frustule est de (90), 150 à  $255\ \mu$ , la longueur totale jusqu'à l'extrémité des pointes va de (197) 300 à  $490\ \mu$ . Les appendices ont en moyenne  $15\ \mu$  de long (min. : 12, max. :  $17\ \mu$ ), les soies mesurent 50 à  $80\ \mu$ , exceptionnellement  $100\ \mu$  de long. La striation est de 15 stries pour  $10\ \mu$  en moyenne (13 à 16 généralement, dans un cas 20 p.  $10\ \mu$ ).

Nous pouvons ajouter à la description de *Biddulphia sinensis* assez complète donnée par F. HUSTEDT (1930, p. 837) des détails sur les appendices et les stries.

Les appendices, qui ont en moyenne  $15\ \mu$  de long, sont cylindriques droits, à bords rarement ondulés, leur diamètre est de 4 à  $4,5\ \mu$ ; les parois se continuent par celles du frustule. Les appendices sont striés transversalement par des stries très fines; le sommet, généralement capité, ne paraît pas strié. A la base de l'appendice, les stries deviennent plus marquées et se continuent par celles du frustule (fig. 8 A et C).

Les poils ou soies ont une structure toute différente ; ils sont droits avec une arcure nette dans le tiers inférieur. La base d'insertion des soies est nette (fig. A, C et B). Dans la dernière figure on voit nettement que la paroi se prolonge par une petite excroissance, rétrécissant la lumière de la soie. Celle-ci est creuse jusqu'à l'extrémité supérieure qui est terminée par deux lèvres aiguës divergentes et portant, dans les cas favorables, une languette en flamme allongée. Les soies sont lisses, aucune striation n'est visible.

Nous donnons les dimensions observées dans le tableau suivant ; on verra plus loin l'intérêt que peuvent avoir ces données.

N°	Lieu	Date	Largeur en $\mu$	Longueur médiane en $\mu$	Longueur totale à l'extrémité des soies en $\mu$
3738	Nieuport	24-IV-06	120	280	490
			100	—	—
4149	Sandvliet	4-IX-06	150	150	300
			125	300	475
			70	275	400
			225	255	375 et 400
			150	225	400
			190	—	—
4146	Westcapelle	4-IX-06	150	—	—
1008	Kentish Knock	1-V-09	115	—	—
1012	Douvres	2-V-09	90	90	197
992	Westhinder	30-IV-09	130	—	—
995	Wandelaer	30-IX-09	270	240	400-425
	Ostende	22-X-49	175	250	400

D'après A. C. HARDY, Chef du département d'océanographie de l'Université de Hull, l'étude de la répartition de *Biddulphia sinensis* et de *Rhizosolenia styliiformis* a été l'objet d'une attention spéciale, vu leurs rapports avec les pêcheries de harengs qui évitent ces algues et les endroits où elles culminent.

On trouve pour *Biddulphia sinensis* de nombreuses indications sur sa répartition géographique dans la Mer du Nord. Les premiers travaux publiés dans les « Hull Bulletin of Marine Ecology » décrivent l'abondance de cette Diatomée dans les diverses parties de la Mer du Nord. Vers l'automne elle culmine surtout dans la partie sud-est, bien qu'on la trouve partout, toute l'année. Elle semble préférer les zones côtières

depuis la Hollande jusqu'au Danemark. La région la plus méridionale prospectée par le laboratoire de Hull s'étend de Rotterdam à Hull et de Sunk L. V. à Esbjerg (Danemark) ; cette région est en dehors de la Mer flamande pour laquelle des données continues manquent. Les quelques indications que l'on trouve dans notre étude des pêches de G. GILSON, sont des renseignements trop éparpillés dans le temps (de 1906 à 1909, et en 1949) et dans l'espace que pour pouvoir servir à une étude générale. Tels qu'ils sont, ils offrent pourtant de l'intérêt.

On constate que, dès 1906, *Biddulphia sinensis* existait tout le long de la côte belge de Nieuport à Sandvliet. En 1909, il est trouvé au large de Douvres à Kentish Knock en juin et près du Wandelaer en septembre. En 1949, il a été trouvé comme élément fréquent au large d'Ostende en mars et en octobre. Dans tous les cas étudiés, la Diatomée est littorale, on ne l'a pas trouvée dans les pêches faites loin des côtes. On sait que C. H. OSTENFELD (1908) a signalé l'apparition de cette espèce de Diatomée près des côtes danoises, dans la Mer du Nord, parfois en abondance. Cette espèce n'avait pas été citée dans les travaux de P. CLEVE (1899) et de H. GRAN (1902). Elle n'a pas été rencontrée à Saint-Vaast-la-Hougue par L. MANGIN (1913) de 1907 à 1912.

Elle forme en 1938 un élément dominant à l'embouchure de la Tamise, suivant les recherches de A. WELLS (1938). F. RUSSEL (1939) indique que *Biddulphia sinensis* occupe une aire entre Hull et la côte hollandaise ; cette aire correspond à celles des grandes profondeurs de cette région située juste au N. de la Mer flamande. C. E. LUCAS et H. G. STUBBINGS (1948, p. 153) ont étudié spécialement *Biddulphia sinensis* dont ils ont mesuré systématiquement la grandeur. En général celle-ci est plus grande près des côtes danoises et est moindre à l'Ouest, vers Hull. Ce qui est curieux, c'est que ces auteurs (p. 161) ont pu établir que les dimensions cellulaires sont en corrélation avec la salinité ; d'après les moyennes, ils indiquent qu'en

dessous de 34,0 ‰ de salinité, les <i>Biddulphia</i> mesurent 174 $\mu$ en moyenne ;			
que de 34 à 34,49 ‰	»	»	143 $\mu$
en moyenne ;			
que de 34,5 à 34,99 ‰	»	»	134 $\mu$
en moyenne ;			
qu'au-dessus de 35,0 ‰	»	»	123 $\mu$
en moyenne.			

Mais prudemment, les auteurs (p. 163) concluent : « In particular we need to know more of the nature of the differences between the different sizes of cells and of the factors influencing their size, » Il y aurait lieu, d'après WIMPENNY, d'envisager le rôle de la température, la rapidité de division, la sporulation. Il y a des relations entre les dimensions et la profondeur marine et les courants (p. 165). Le problème n'est donc pas aussi simple qu'il paraît au premier abord. Il est à l'étude.

Nous ne connaissons pas la salinité des endroits où ont été prélevés les échantillons que nous avons étudiés. Sauf celui de Douvres, où la salinité du courant venant de la Manche est plus élevée, les autres endroits de la Mer flamande doivent avoir des salinités moindres vu la proximité de l'Escaut et de la Tamise. Ce n'est là qu'une appréciation générale. Des dosages de sel seraient des plus intéressants. D'après les travaux de C. E. LUCAS et K. M. RAE (1946), la salinité dans la région immédiatement au N. de la Mer flamande (entre Amsterdam et Sunk L. V.), soit aux environs de 52° 30' Lat. N., a varié suivant les mois des diverses années, entre : moins de 27,5 à plus de 35 ‰ de salinité. Ces variations sont considérables.

Rappelons que G. GILSON (1907) a montré qu'en l'espace de temps entre marée haute et basse, la salinité varie. En 5 heures, elle passe de 33.17 à 34.43 ‰, le maximum de salinité étant à marée haute. Le flot est la période des eaux claires, le jusant celle des périodes vaseuses. D'autres éléments varient suivant la marée, les constatations ont été faites en septembre 1906 au large d'Ostende.

A. L. WELLS (1938) a signalé que le nombre d'algues varie avec le flot. C'est ainsi que pour *Biddulphia sinensis*, pour *Bellerochea malleus* et *Noctiluca* on trouve 200 à 260 cellules pour 100 cc (pour 10 minutes de pêche) à marée haute, alors qu'à marée basse, on n'en trouva pas ou guère.

Il y a donc des variations du nombre d'individus dans la mer suivant le moment du flot. On sait que le nombre des cellules varie aussi suivant les courants et suivant le moment de l'année et les lieux de pêche, ainsi que l'ont montré, depuis de nombreuses années, les campagnes d'exploration de la mer.

### *Biddulphia regia* M. SCHULTZ, 1853.

M. LÉBOUR (1930), p. 175, fig. 13 C; F. HUSTEDT (1930), p. 838, fig. 494.

Diatomée fréquente dans la plupart des pêches, de 1906, 1909, 1949. Les frustules ont 50 à 180  $\mu$  de long, leur hauteur médiane varie de (40-45) 64 à 150 (300)  $\mu$ , avec les appendices elle est de 68-80 jusque 180  $\mu$ ; les appendices, souvent terminés en bouton, ont une base large de 10 à 12  $\mu$  et une hauteur de 12 à 20  $\mu$ , ordinairement 15 à 17  $\mu$ ; les pointes, à extrémité coudée, mesurent 35 à 45 et 50  $\mu$  de long. La striation, assez variable, est d'environ 16 stries pour 10  $\mu$ , avec extrêmes de 12 et 20. Les chromatophores arrondis ou elliptiques ont 5 à 9  $\mu$  de diamètre ou 3-4,5  $\times$  5-9  $\mu$ ; le noyau a environ 12  $\mu$  de diamètre et 10  $\times$  20  $\mu$ , il est arrondi-elliptique.

Nous avons trouvé des cellules (fig. 10 et 11) présentant des stades de multiplication dans la cellule-mère, la première avec 2 cellules-filles, la seconde avec 2 groupes de 4 cellules-filles.

Cette espèce a été rencontrée à Sandvliet, devant le Coq, Breedene, Ostende, Nieuport, au large du Cap Gris-Nez et de Douvres, à Kentish Knock, en face d'Orfordness, au Inner Gabbard, et au Wandelaer. Elle ne paraît pas localisée dans des régions spéciales.

Nous donnons (fig. 9) une petite forme que nous hésitons à ranger dans *Biddulphia regia*, elle a des affinités avec *B. mobiliensis* pour les dimensions. Peut-être ne s'agit-il ici, que de deux cellules n'ayant pas encore atteint la forme adulte. De telles formes justifieraient, jusqu'à un certain point, l'opinion des auteurs qui considèrent *B. regia* comme une variété de *M. mobiliensis*. Nous estimons avec M. LÉBOUR et F. HUSTEDT qu'il vaut mieux les distinguer comme espèces autonomes.

### *Biddulphia mobiliensis* (BAILEY) GRUNOW, in V.H., 1880-1885.

M. LÉBOUR (1930), p. 174, fig. 134; F. HUSTEDT (1930), p. 840, fig. 495.

Cette espèce est moins fréquente dans les pêches des campagnes de G. GILSON que *Biddulphia regia*. Elle a été trouvée le 12-VI-06 près d'Ostende, le 24-IV-06 devant Nieuport, le 26-IV-06 au large d'Ostende, le 4-IX-06 au large de Westcapelle, les 1/2-V-09 à l'W. d'Inner Gabbard, devant Orfordness en chaînette double et au Kentish Knock. Les cellules mesurent 38 à 66  $\mu$  de large, la hauteur médiane est de 37 à 64  $\mu$ , une cellule en division avait 97  $\mu$  de long; la hauteur prise à l'extrémité des appendices était de 62 à 80  $\mu$ , rarement plus; les soies grêles, droites et dressées obliquement mesurent 20 à

40  $\mu$  de long, rarement 47  $\mu$ ; les appendices ont 3 à 5  $\mu$  de large à la base, ils sont dégagés et longs, atteignant 20  $\mu$ . Les stries sont assez fines, nous en avons compté jusque 20 p. 10  $\mu$ . Les plastides arrondies ou elliptiques, ont 2.5 à 3  $\times$  4-6  $\mu$  ou 3,5  $\mu$  de diamètre; elles sont nombreuses et tapissent toute la valve.

*Biddulphia favus* (EHR., 1839) H. VAN HEURCK, 1880-85.

M. LÉBOUR (1930), p. 180.

Syn. : *Triceratium favus* EHR. F. HUSTEDT (1930), p. 798, fig. 462, 463.

Diatomée littorale répandue, a été observée dans les pêches de : Ostende, Le Coq, Zeebrugge, Sandvliet, Westcapelle, Nieuport, au Wandelaer, au Westhinder, à Kentish Knock en 1906, 1909 et 1949. Les cellules triangulaires ont 90 à 160  $\mu$  de côté, la hauteur est de 40 à 65  $\mu$ . Les appendices mesurent 10 à 15  $\mu$  de long.

Genre *Eupodiscus* EHRENBERG, 1844.

*Eupodiscus argus* EHR., 1839.

H. VAN HEURCK, Syn., p. 209, Pl. 117, fig. 1 à 5.

Cette espèce est classée sous le nom de *Aulacodiscus argus* (EHR.) A. SCHMIDT par F. HUSTEDT, p. 503, fig. 281.

Frustules ayant 110 à 220  $\mu$  de diamètre et 83 à 120  $\mu$  de haut avec 3 appendices trouvés devant Le Coq le 16-I-06, au large de Nieuport le 12-VI-06, au West Hinder le 30-IV-06, à l'W. de Inner Gabbard et près de Kentish Knock le 1-V-09, au Wandelaer le 30-IX-06 et au large d'Ostende le 22-X-49.

*Cerataulus Smithii* RALFS, 1861.

LÉBOUR (1930), p. 184, Pl. 4, fig. 2. — HUSTEDT (1930), p. 861, fig. 513.

Frustules ayant 37 à 70  $\mu$  de diamètre et 25 à 50  $\mu$  de haut sans les appendices, avec les appendices ils ont 35 à 55  $\mu$  de haut.

Cette espèce a été trouvée devant Ostende-Breedene le 12-IV-06, au large de Nieuport le 24-IV-06, devant Le Coq et au large d'Ostende le 26-IV-06, à l'W. de Inner Gabbard et devant Orfordness le 1-V-09. Elle a donc été constatée pendant le mois d'avril et non à d'autres moments, comme organisme plus particulièrement côtier.

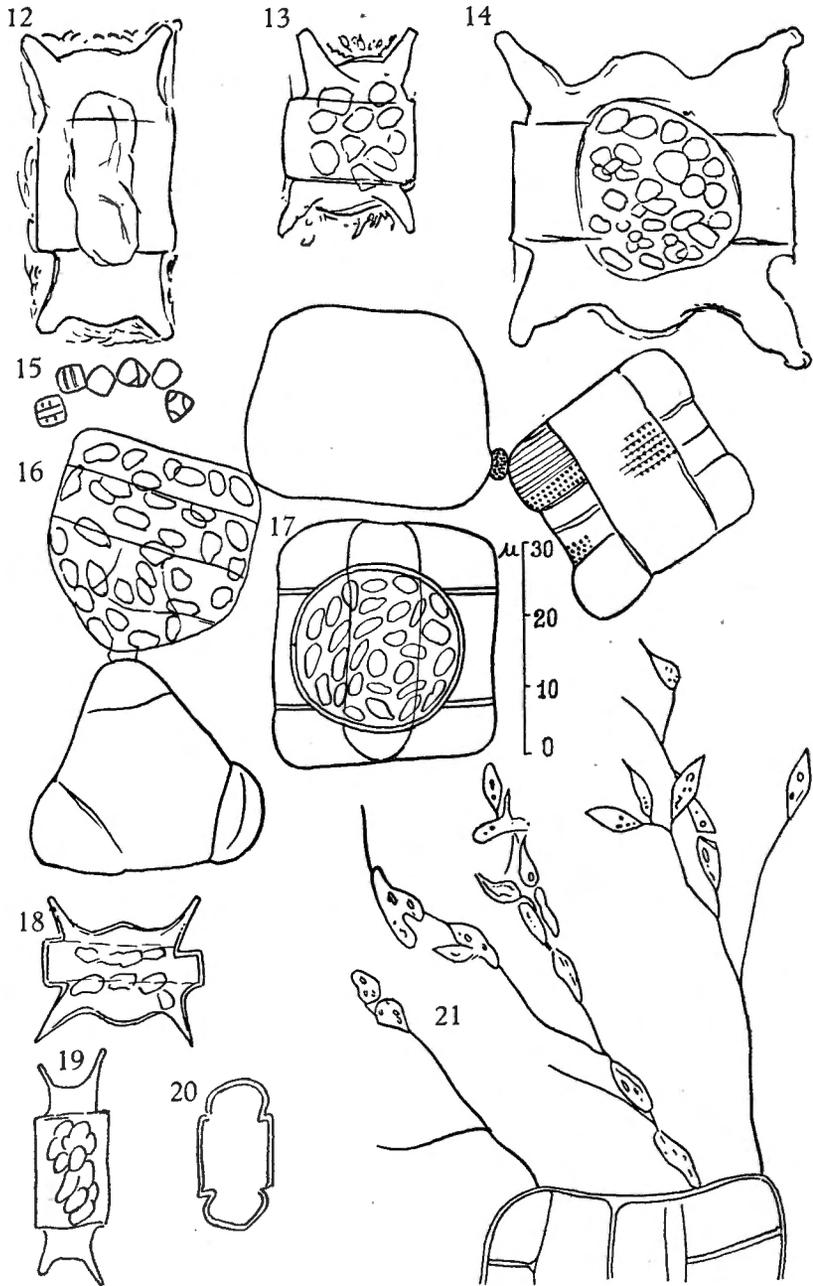


Fig. 12-21.

Genre *Triceratium* EHRENBERG, 1840.*Triceratium alternans* BAILEY, 1851.

Syn. : *Biddulphia alternans* (BAILEY) VAN HEURCK, 1880-85.  
*Trigonium alternans* (BAIL.) MANN, 1907.  
*Triceratium variabile* BRIGHTWELL, 1856.

Une plus abondante synonymie se trouve dans les ouvrages de MILLS (1933) p. 278, H. VAN HEURCK (1880-85), p. 208 et (1899), p. 475, PERAGALLO, H. et M. (1897-1908), p. 377, Ad. SCHMIDT, Atlas, Pl. 78, fig. 9-17, A. MEUNIER (1915), p. 23, A. MANN (1907), p. 290, F. HUSTEDT (1930), p. 825, M. LEBOUR (1930), p. 182.

Il est curieux de constater que les auteurs n'ont donné que des renseignements peu nombreux ou fragmentaires pour les espèces les plus communes dont l'identité ne présente pas la moindre difficulté.

Les descriptions du frustule les plus complètes sont celles de H. VAN HEURCK, Syn. et Treat., et de F. HUSTEDT (1930), elles sont accompagnées de dessins originaux. La surface de l'aire centrale à structure celluleuse (masschenetz de F. HUSTEDT), ponctuée pour certains auteurs, est parcourue de côtes (rippen) ou nervures. Les côtes (interval septa) limitant les angles du sommet se prolongent vers l'intérieur de la cellule; d'après A. MANN, ce sont de « false septa » s'étendant chez *Triceratium variabile* BRIGHTW. de la surface extérieure vers l'intérieur. On trouve de telles côtes chez d'autres *Triceratium*, par ex. A. S. A., Pl. 88, fig. 17, et Pl. 98, mais chez *Tr. alternans* la nature des côtes n'est pas élucidée.

La surface valvaire a une structure celluleuse d'après H. VAN HEURCK et F. HUSTEDT, mais la plupart des auteurs dessinent une série superficielle de pores ou ponctuations, plus larges

## EXPLICATION DES FIGURES 12 A 21

*Biddulphia aurita* (LYNGB.) BRÉB.

Fig. 12, 13, 14, 18, 19 : Diverses formes cellulaires.  
 Fig. 20 : Cellule critique. Spore (?).

*Triceratium alternans* BAILEY.

Fig. 15 : Chaînette de 6 cellules.  
 Fig. 16 : Chaînette de quatre cellules, l'une avec plastides.  
 Fig. 17 : Spore.  
 Fig. 21 : *Labyrinthula Zopfii* VALKANOFF sur *Triceratium alternans*.

au centre que dans les angles où ils s'ordonnent en rangées radiales; ainsi H. VAN HEURCK, Syn., Pl. 113, fig. 4, 5 : H. PERAGALLO indique les ponctuations plus fines aux angles qu'au centre. Au contraire, F. HUSTEDT (1930), fig. 488 figure une structure réticulée.

On voit que, dès l'abord, il y a de nombreux points à préciser. Il en est ainsi pour les dimensions. Certains auteurs (MANN) ne disent rien. A. MEUNIER écrit : « dimensions peu variables, assez petites ». D'après ses figures, la largeur est de 36 à 38  $\mu$ , la hauteur (vue suturale) est de 25 à 34  $\mu$  par frustule, la bande médiane a 2 et 12  $\mu$  de large.

D'après les dessins de H. PERAGALLO, la largeur est de 33 à 43  $\mu$ ; d'après ceux de A. S. A., Pl. 78, la largeur va de 27 à 42  $\mu$  pour les cellules régulières et atteint 49  $\mu$  pour celles à prolongements irréguliers; la bande connective a 2 à 2,5  $\mu$  de large. H. VAN HEURCK donne 45-50  $\mu$  pour la longueur de la valve, H. GRAN et M. LEBOUR indiquent 35-50  $\mu$  de diamètre. Ch. BOYER donne 50  $\mu$  pour les côtés. Pour F. HUSTEDT (1930) la longueur va de 25 à 60  $\mu$ , la largeur est d'après les figures, de 34  $\mu$ , la bande connective de 23  $\mu$  ou plus.

Les frustules récoltés dans la Mer du Nord ont les dimensions suivantes :

largeur	43	50	45	30	35 $\mu$
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
hauteur	45	27,5	27,5	30	35 $\mu$

Vue valvaire : côté de 34, 37,5, 40, 45, 47, 50, 65  $\mu$ .

Bande connective : largeur : 1  $\mu$  (?), 3,5  $\mu$ , 8  $\mu$ , 13  $\mu$ , 18  $\mu$ ; pour un frustule avec zygote : 17  $\mu$ . Les bandes sont striées, il y a de 12 à 15 stries pour 10  $\mu$ , elles sont dirigées perpendiculairement à l'axe transversal et parallèles entre elles. F. HUSTEDT indique 11 à 18 stries pour 10  $\mu$ .

L'examen sur le frais montre que la membrane a une apparence ponctuée (fig. 16). En vue valvaire, la partie centrale est ponctuée plus grossièrement que sur les bords de l'aire, les angles ont une ponctuation plus fine, les stries légèrement radiantées sont plus ou moins parallèles et convergent vers le sommet.

Au centre nous avons compté : 8-9 et 9-10 points pour 10  $\mu$ ; aux bords de l'aire centrale : 10, souvent 12 et jusque 14 points pour 10  $\mu$ ; aux angles : 14 à 16 et 17 stries disposées en rangées.

H. VAN HEURCK donne environ 12 rangées longitudinales; Ch. BOYER note qu'au centre il y a 5-6 granules pour 10  $\mu$ , 8 au

bord et que l'on observe des variations et parfois des punctuations plus petites. F. HUSTEDT note 8 aréoles irrégulières, vers le centre et aux angles 13-15 p. 10  $\mu$  où elles ont une disposition radiaire. M. LEBOUR qualifie les aréoles « very fine puncta (slime-pores) ».

La cytologie des cellules vivantes n'est guère connue. F. HUSTEDT (1930) p. 792, indique que les chromatopores des *Triceratium*, pour autant qu'on le sache, sont petits, nombreux; il y a dans les cellules des granules pariétaux, le noyau est central. D'après nos constatations pour *T. alternans*, il y a de nombreuses plastides jaunes, elliptiques mesurant jusque  $3 \times 5 \mu$ , sans pyrénioïde apparent. Elles sont disposées contre les parois. En vue valvaire, les plastes occupent surtout l'aire centrale et s'il y en a dans les angles, ils sont bien moins nombreux. Dans l'aspect sutural, les plastes peuvent ou bien occuper toute la surface ou bien être disposés sur les deux fonds opposés. Les spores (fig. 17) renferment de nombreux chromatophores jaunes, ayant les mêmes dimensions que les cellules végétatives (fig. 16).

Les spores de *Triceratium alternans* (et d'ailleurs des *Triceratium*) ne sont guère connues d'après les renseignements publiés jusqu'à présent. G. KARSTEN (1928), pp. 167 et suivantes, distingue les spores durables et relate les divers travaux qui depuis les recherches de BERGON ont montré la présence de microspores, notamment chez *Biddulphia mobiliensis*; sauf chez *Corethron*, la formation des spores n'a pu être suivie chez les Diatomées centriques. Il est intéressant de signaler la présence de spore interne chez *Triceratium alternans*. Elles furent observées dans des échantillons prélevés en septembre et octobre 1949 dans le bassin à flot d'Ostende et au large d'Ostende. Dans le frustule (fig. 17), on voit une spore sphérique de 26  $\mu$  de diamètre, la membrane est lisse et non colorée, elle renferme de très nombreuses plastides jaunes, elliptiques, ayant jusque  $3 \times 5 \mu$ . La germination n'en a pas été observée. Il est probable que l'apparition de spores coïncide avec la fin de la période de végétation de l'algue. Les spores se déposent et germeront l'année suivante.

A. MEUNIER (1915) avait déjà signalé que *Biddulphia alternans*, sans jamais être abondante, est observée couramment dans les produits planctoniques belges, à l'état vivant surtout pendant les mois d'automne. Elle est plus rare, souvent absente à d'autres époques de l'année.

Nous ne pouvons que confirmer ces constatations. *T. alternans* a été trouvé abondant dans les échantillons des 4-IX-06, 4-IX-49, 16-IX-49 (avec spores), 30-IX-09, 22-X-49 (avec spores) soit pendant la période automnale. On l'a trouvé une fois dans un échantillon du 24-IV-1906. Par contre, il n'existait pas dans les récoltes faites les 16-I-1906, 12-IV-06, 16-IV-04, 26-IV-06, 27-IV-06, 1-V-09, 18-V-09, 4-VIII-06.

Tous les échantillons, où *T. alternans* a été repéré, ont été prélevés dans la zone côtière : à Nieupoort, à Ostende (Bassin à flot, Oostende Bank et au large près du Wandelaer), à Westcapelle (Walcheren), à hauteur de Sandvliet (embouchure de l'Escaut), ainsi qu'au large d'Orfordness (Angleterre) devant l'embouchure de la Tamise. Les autres échantillons des lignes N et S (voir carte fig. 1, in KUFFERATH, H., 1950) prélevés en dehors des zones côtières étaient exempts de cette espèce.

Les frustules de *T. alternans* se présentent soit comme cellules isolées, soit en chaînettes de deux sortes, les unes très courtes dans lesquelles il y a deux frustules réunis par une bande connective, les autres (fig. 15 et 16) plus longues formées de cellules simples unies entre elles par un bouton gélinifié à un des angles, disposition rappelant les chaînettes de *Biddulphia* en zigzag. A. MANN (1907, p. 290) écrit : « the frustules are not joined by alternate angles into a zigzag chain as in *Biddulphia* » ; cela n'est pas conforme à la récolte dans la Mer du Nord ni aux constatations de A. MEUNIER qui dit « frustules associés en petit nombre en colonies irrégulières par adhérence de l'un ou l'autre de leurs angles ». Ajoutons que E. CUPP (1943) figure (fig. 115 a) une chaînette à cellules alternantes des côtes Ouest d'Amérique du Nord, ce qui permet de corriger l'indication donnée par A. MANN.

#### EXPLICATION DES FIGURES 22 A 28

Fig. 22. — *Actinomonas marina* n. sp.

A à F : Divers aspects d'une même cellule.

*Labyrinthula Zopfii* VALKANOFF.

Fig. 23 : Auréole de thalle autour de cellules d'Algues, faible grossissement.

Fig. 24 : Parois de Copépode avec thalle en extension.

Fig. 25 : Détail de thalle avec filaments anastomosés.

Fig. 26 : Portion de thalle avec cellules fuselées :

a : deux cellules fuselées.

b : les mêmes ayant fusionné.

Fig. 27 : Cellules fuselées plasmolysées dans de l'eau douce.

Fig. 28 : Diatomée avec thalle granulé et filament développé.

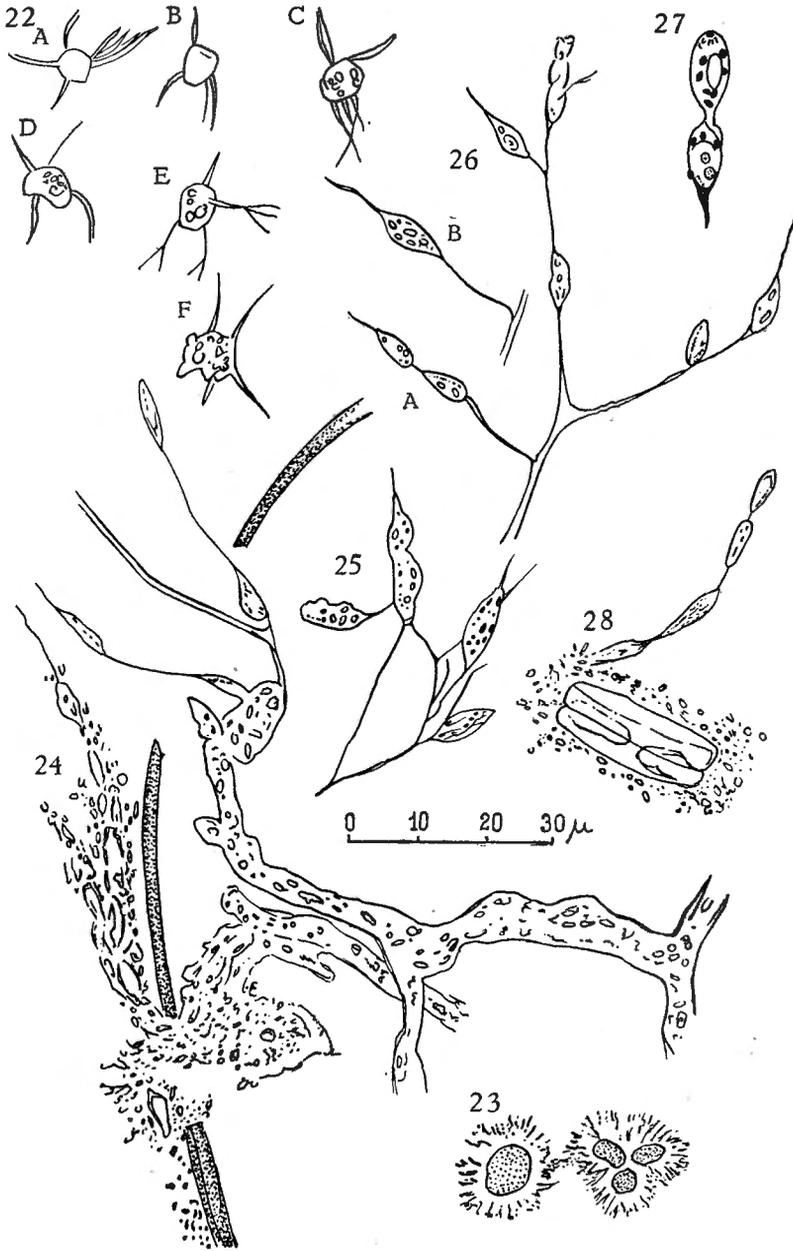


Fig. 22-28.

## Classe SARCODINA BÜTSCHLI.

Ordre PROTEOMYXA LANKESTER (1).

Fam. LABYRINTHULIDÆ HÆCKEL.

Genre Labyrinthula CIENKOWSKY, 1867.

Labyrinthula Zopfii VALKANOF, 1924.

L'eau de mer du bassin à flot récoltée le 16 septembre 1949 a été transvasée dans un tube de verre large à fond plat; un très léger dépôt se produit après quelques instants de repos. Prélevé, on y voit quelques petits granules blanchâtres amorphes. Ecrasés prudemment sous la lamelle, on y voit de petites Diatomées : *Navicula*, *Nitzschia*, *Epithemia*, *Biddulphia rhombus*. Ces amas sont agglutinés, mais on n'y voit pas les éléments enlaçants habituels, tels que des Cyanophycées, des Bactéries ou hyphes filamenteuses. La substance enrobante paraît informe, muqueuse.

L'examen de la préparation se poursuivant, on note après une demi-heure que toute une série de débris (carapaces de Copépodes, *Triceratium alternans*, Algues diverses) sont entourés d'une auréole (fig. 21 et 23) très nette, du plus gracieux effet, dû à un organisme, assez rarement signalé, du genre *Labyrinthula*. Il se présente comme suit : Dans la carapace d'un Copépode (fig. 24) on voit un thalle en filaments épais, irrégulièrement ramifié avec quelques bourgeons. Ce thalle est rempli d'un granulé incolore, sans éléments spéciaux. A la surface extérieure du Copépode, cette masse s'étale en un enduit, à contours non différenciés, dans lequel naissent des éléments allongés elliptiques se terminant à l'apex par un mince fillet. Ces éléments allongés sont faiblement granulés. Cette formation est le début de l'étalement de l'organisme qui est formé par de fins filaments jalonnés de cellules elliptiques.

Les bourgeons, que nous avons déjà remarqués sur le thalle intérieur, s'allongent; leur extrémité donne naissance à un filament mince qui s'avance de façon centrifuge. Ce filament s'épaissit, se ramifie parfois dichotomiquement (fig. 21, 26). Sur son trajet, progressent des éléments cellulaires en fuseau ou ellipse allongée. Il suffit d'observer quelques instants les filaments pour voir le déplacement des cellules, leurs modifications de formes, leur fusion. La figure 26 montre dans la

(1) D'après R. KUDO, 1946, p. 329.

branche inférieure (fig. 26 a) deux cellules rapprochées; après 9 minutes, elles ont fusionné (fig. 26 b). Dans d'autres cas (fig. 21) on voit que les cellules peuvent émettre un bourgeon et prendre momentanément un aspect de cellule à trois sommets. D'autres fois (fig. 25) la jeune cellule s'isole par un simple étranglement.

Les cellules renferment quelques granules plus ou moins nombreux avec une vacuole à granule interne (noyau ?) ou un espace clair médian. Les cellules plasmolysées dans l'eau ordinaire (fig. 27) sont gonflées; une large vacuole se produit; extérieurement à elle on note 6 à 7 grains; le protoplasme s'accumule aux extrémités cellulaires; la membrane fine est continue, un peu distendue.

Le filament unissant les cellules est mince et grêle au début; au fur et à mesure qu'il s'étend, son épaisseur augmente (fig. 24, 26), de sorte que les filaments primaires se distinguent aisément des filaments distaux unissant les files de cellules. L'organisme produit également des filaments grêles (fig. 25) qui s'éparpillent dans l'espace et s'anastomosent, produisant un réseau étendu dans les mailles duquel de petits organismes (Bactéries, Flagellés) vont être capturés. La figure 28 montre une Diatomée naviculiforme qui est emprisonnée dans un thalle granulé dont s'échappe un filament de cellules. Nous n'avons pas observé les cystes décrits par divers auteurs.

Les cellules en ellipse acuminée mesurent 2 à 3  $\mu$  de large et 8 à 10  $\mu$  de long. Les filaments polycellulaires s'étendent jusqu'à 80 et 100  $\mu$  de leur base.

Les *Labyrinthula* sont des organismes prédateurs et parasites d'Algues variées et de végétaux aquatiques. On les trouve dans les eaux douces et marines. E. L. YOUNG (1943) a donné une description comparative des 6 espèces connues et cite 3 espèces (et genres) de position systématique douteuse. Nous sommes portés à rapporter à *Labyrinthula* sous le nom de *L. Lohmanni* nov. nom. l'espèce marine décrite comme Amibe n° 2 et figurée par H. LOHMANN (1902) à la page 45, fig. 25, à cellules arrondies, ovoïdes ou fuselées de 11-12  $\mu$  de diamètre avec pseudopodes fins produits suivant le grand axe cellulaire. Ces cellules sont groupées à une vingtaine en colonie à extension centrifuge dont les filaments sont rarement anastomosés. L'hôte de cette forme marine n'est pas indiqué.

En confrontant les différentes thèses défendues par A. VALKANOF (1929, 1939), M. JEPPE (1930) et E. YOUNG (1943), on

se trouve, tant au point de vue systématique que cytologique, devant des opinions divergentes. D'après ce que nous avons vu, *Labyrinthula* se présente sous forme d'un plasmode dans lequel se différencient des cellules fusiformes. Celles-ci émettent suivant leur grand axe un filament, qualifié de pseudopode par certains auteurs; le filament n'a pas la structure rhizopodiale que l'on observe, par exemple, chez les Rhizopodes, il paraît avoir sa paroi propre, ce qui se voit chez les filaments primaires qui sont à double contour. Ce qui est vraiment curieux, c'est que les cellules fusiformes se meuvent dans le filament, dont la paroi mince doit être extensible et élastique. M. JEPPE prétend que les fuseaux glissent le long des pseudopodes; nous n'avons pas constaté cela. Nous avons vu que deux cellules fuselées (fig. 26 a, b) fusionnent en un nouveau fuseau. Les filaments peuvent s'anastomoser par contact. Nous n'avons pas observé la formation de cellules ambiennes telles que A. PASCHER en a fréquemment décrites chez des Chryomonadines rhizopodiales. Les cellules fuselées ne nous ont jamais montré de vacuoles alimentaires. Tous ces faits paraissent bien étranges et n'apportent pas encore de solution à une question qui mérite une étude très poussée.

Fam. *VAMPYRELLIDÆ* DOFLEIN.

Genre *Nuclearia* CIENKOWSKI.

*Nuclearia Lohmanni* nov. nom.

= Amibe n° 3, LOHMANN, H. (1902).

KUDO, R. (1946), p. 331.

Forme trouvée dans le Bassin à flot d'Ostende (22-VI-1949). La cellule (fig. 30 A à D) lentement métabolique, est dessinée à des stades successifs. C'est une petite amibe se présentant sous une forme allongée (fig. 30 A et B) passant progressivement à une forme arrondie, plus ou moins polygonale (fig. 30 D). Les bords sont à lobes marqués; il y a production de pseudopodes en triangles effilés atteignant en longueur la largeur cellulaire. Le protoplasme a plusieurs (4) vacuoles; il est incolore et peu différencié. La cellule allongée mesure (sans pseudopodes) 5  $\mu$  de large et 15 à 18  $\mu$  de long; les pseudopodes ont environ 6 à 7  $\mu$  de long. La forme arrondie polygonale a 8 à 9  $\mu$  de diamètre, les pseudopodes ont la même longueur que les formes allongées.

Dans la mer au large d'Ostende, on a trouvé le 22-X-49, une forme amibienne semblable à la polygonale arrondie mesurant  $7 \mu$  de diamètre avec des lobes ayant 7 à  $10 \mu$  de long. Elle rappelle la figure 30 D.

Les *Nuclearia* connus (*N. delicatula* CIENK. et *N. simplex* CIENK.) sont des organismes d'eau douce; elles ont respectivement des dimensions de 60 et  $30 \mu$  de diamètre (voir R. KUDO, p. 331). P. A. DANGEARD (1910) a figuré *N. simplex* et en donne une représentation assez voisine de celle décrite pour les échantillons d'Ostende.

H. LOHMANN (1902) a décrit une Amibe n° 3 trouvée le 12 octobre dans la mer, se présentant, comme l'espèce de la côte belge, sous une forme allongée de  $17 \mu$  de long ou sous une forme polygonale, avec des pseudopodes effilés assez larges vers leur base à contour clair, finement corné. L'habitat, la forme et les dimensions données par H. LOHMANN correspondent aux formes que nous avons trouvées à Ostende approximativement aux mêmes moments de l'année et nous semblent suffisants pour proposer le nom de *Nuclearia Lohmanni*.

#### RHIZOMASTIGINA BÜTSCHLI.

#### Genre *Actinomonas* S. KENT.

#### *Actinomonas marina* n. spec.

Deux espèces *A. vernalis* STOKES, LEMMERMANN, E. (1914) p. 36, fig. 21, et *A. mirabilis* S. KENT sont signalées dans les eaux douces, la dernière aussi dans l'eau salée d'après K. GRIESSMANN (1914) et obtenue en culture avec du matériel d'Helgoland et de Roscoff (Floridées). La deuxième espèce, de même que *A. radiosa* ROSKIN (1931) est pédicellée. La première ne l'est pas.

La forme (fig. 22 A-E) que nous avons trouvée dans l'eau de mer du Bassin à flot d'Ostende du 16-IX-49 a un corps arrondi anguleux de  $5 \mu$  environ de diamètre. Des pseudopodes épais peuvent se former partout; ils mesurent jusque  $7 \mu$  de long et se ramifient à l'extrémité, tout comme l'espèce de STOKES (fig. 22 E). Les filopodes épais sont mobiles, déformables et rétractiles; on distingue en outre un fin flagelle de  $6 \mu$  de long. Le contenu cellulaire incolore est finement granulé (vacuoles?).

Au point de vue des dimensions, l'espèce nouvelle se distingue du type de STOKES par l'habitat et par la grandeur plus faible, l'espèce *A. vernalis* mesurant 16,9 à 21  $\mu$  de diamètre, a des cils de la longueur du corps.

Ici se pose une question qui est loin d'être résolue, et ne paraît pas près de l'être, car elle soulève des problèmes de phylogénie, de convergence et de physiologie des plus complexes. Elle fut exposée par A. PASCHER (1911) à propos d'espèces nannoplanctoniques d'eau douce, trouvées en Bohême et présentant des ressemblances, et même une identité formelle parfaite avec des espèces marines décrites par H. LOHMANN. Le même problème est posé pour les organismes animaux et les Protistes. Bien que l'on ait fait de nombreuses expériences de passage des organismes d'eau douce en eau marine ou saumâtre et vice-versa ; on n'est pas arrivé à conclure. La littérature assez abondante sur les tentatives d'adaptation d'être divers d'un milieu à un autre montre que le passage, dans quelque sens que ce soit, est difficile, en tous cas précaire ; on ne peut expliquer ainsi, dans la majorité des cas, la présence de formes semblables constatées en eau douce et en eau salée. Vu ces considérations, on peut se demander s'il ne convient pas d'éviter de créer des variétés *marina*, etc. pour une espèce d'eau douce et de considérer la forme trouvée dans l'eau de mer comme une espèce autonome ; la réciproque est aussi à considérer. Le nom d'*Actinomonas marina* paraît ainsi plus justifié que celui d'*A. vernalis* var. *marina*.

### Heliozoa HAECKEL.

E. PENARD (1904) dont on connaît les splendides recherches sur les Héliozoaires d'eau douce, écrivait que les espèces marines jusqu'ici sont en fort petit nombre et, presque toutes les autres, présentent dans leur structure des traits particuliers qui en font des organismes quelque peu distincts des Héliozoaires typiques. Plusieurs pourraient être catalogués parmi ceux que E. PENARD appelle les « Pseudo-Héliozoaires » auxquels un chapitre est consacré plus loin dans son ouvrage (pp. 291 à 312). Parmi eux, E. PENARD cite *Chondropus viridis* GREEF, *Astrococcus rufus* GREEF, *Nuclearia caulescens* PENARD, *Clathrella Foreli* PENARD, *Actinocoma ramosa* PENARD, *Astodiscus saltans* PENARD, *Myriophrys paradoxa* PENARD, tous trouvés en eaux douces du Léman ou des environs, mais dont on trouve des formes voisines dans la mer.

Voici un relevé des espèces marines décrites avec les références d'auteurs; l'indication : fig. indique que l'espèce est figurée :

- Acanthocystis pelagica* OSTENFELD. Marin.  
A. VALKANOV, fig.
- Actinobdella paradoxa* GÖNNERT.  
R. GÖNNERT, fig.
- Actinolophus pedunculatus* SCHULZE. Mer (Gênes).  
R. KUDO, p. 410, fig.
- Actinomonas mirabilis* KENT. Marin (= Rhizomastigine).  
A. VALKANOV, fig.
- Actinophrys marina* DUJARDIN. Méditerranée.  
F. DUJARDIN, Pl. I, fig. 19.
- Actinophrys pontica* VALKANOV. Marin.  
A. VALKANOV, fig.
- Astrodisculus affinis* SCHAUDINN. Marin.  
K. GRIESSMANN.
- Astrodisculus affinis* SCHOUTEDEN.  
H. SCHOUTEDEN, fig.
- Camptonema nutans* SCHAUDINN. Eau salée.  
R. KUDO, p. 401.
- Ciliophrys marina* CAULLERY. Eau salée.  
K. GRIESSMANN, fig. et  
R. KUDO, p. 409.
- Heterophrys marina* HERTWIG et LESSER. Marin.  
E. PENARD, p. 324.
- » *myriapoda* ARCHER. Mer et eau douce.  
R. KUDO, p. 410, fig.
- Lithocolla globosa* SCHULZE. Eau saumâtre.  
R. KUDO, p. 409, fig.
- Oxnerella maritima* DOBBEL. Marin.  
R. KUDO, p. 131, fig.
- Pinaciocystis rubicunda* HERTWIG et LESSER. Aquarium marin.  
E. PENARD, p. 328.
- Raphidiophrys arenaria* GRUBER. Marin (Gênes).  
E. PENARD, p. 329.
- (Syn. : ? *Elæorhanis arenosa* FRENZEL).  
(Syn. : *Lithocolla globosa* SCHULZE.)
- Wagnerella borealis* MERECHK. Eau salée.  
R. KUDO, p. 413, fig.

R. KUDO (1946) a donné une classification des Héliozoaires avec de nombreuses figures; il a mis un peu d'ordre systématique dans ces organismes, dont certains ne paraissent pas être parfaitement connus et seront peut-être à ranger dans d'autres classes ou ordres.

Nous avons trouvé dans le Bassin à flot d'Ostende les trois formes suivantes; nous commencerons par la plus petite.

### Genre *Astrodisculus* GREEFF.

#### *Astrodisculus marinus* n. spec.

Petit Héliozoaire (*Lithocollidæ*) à corps rond de 6  $\mu$  de diamètre, aurolé de fins pseudopodes (une douzaine visibles), ayant presque 12  $\mu$  de long (fig. 34). L'organisme est fixé par l'un d'eux, jouant le rôle de pédicelle attaché à un petit grain de sable. L'intérieur de la cellule est incolore et renferme des granules assez nombreux et microscopiques.

Cet organisme rappelle fort *Actinomonas pusilla* KENT, (KENT, 1880, p. 227, Pl. I, fig. 7) trouvé dans l'eau salée mais qui possède un flagelle deux fois plus long que les pseudopodes. Il est beaucoup plus petit que *Astrodisculus affinis* SCHOUTEDEN, 1905, dont le corps mesure 15 à 20  $\mu$  de diamètre. Dans la note de cet auteur, le nom générique est imprimé erronément *Astrodiusculus*; le contexte indique bien qu'il s'agit du genre de GREEFF.

### Genre *Actinosphærium* STEIN.

#### *Actinosphærium portuum* nov. spec.

Héliozoaire (*Actinophrydæ*) arrondi, libre, solitaire (fig. 29) mesurant 30  $\mu$  de diamètre et muni de nombreux pseudopodes fins, rayonnants, ayant jusque 40  $\mu$  de long. Ils prennent origine sur toute la surface du corps dont le contour extérieur est bosselé par les vacuoles superficielles entre lesquelles paraissent exister des plaquettes marginales. L'intérieur du corps renferme quelques sphères jaunes et la partie centrale différenciée par son aspect plus sombre forme une sphère de 15  $\mu$  de diamètre. Nous ne savons si cette sphère a une enveloppe propre, l'abondance des vacuoles superficielles brouillant la vue des organelles internes. Notons que des Héliozoaires tels que *Actinosphærium* et *Actinophrys* présentent un aspect semblable.

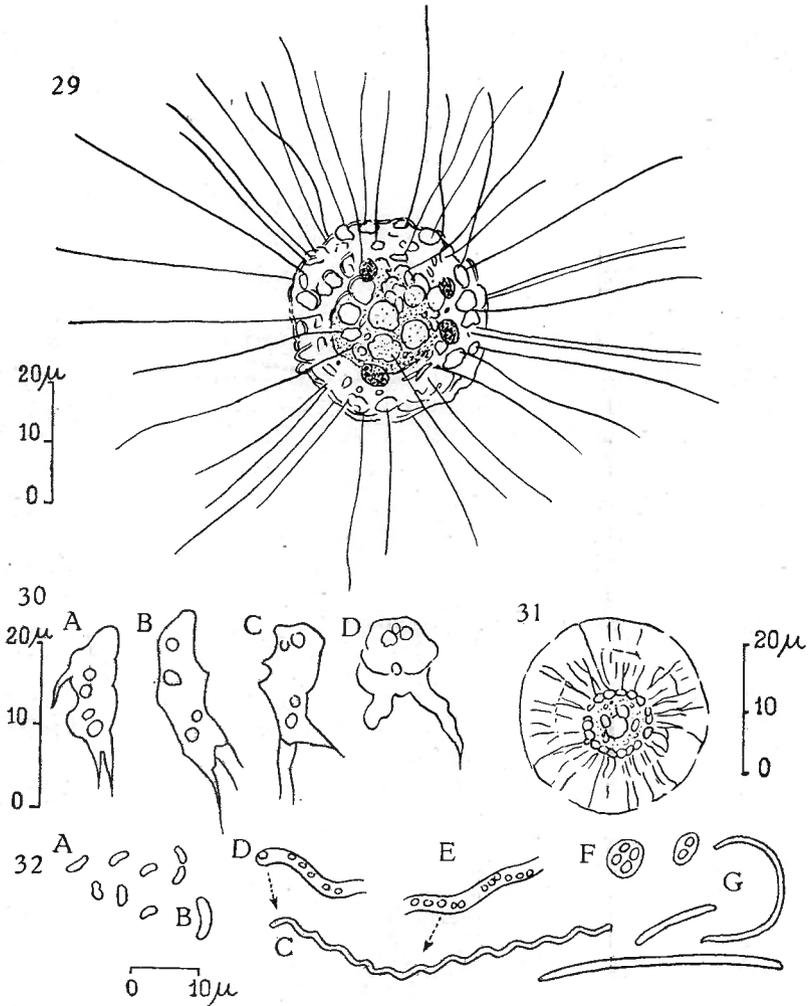


Fig. 29. — *Actinosphaerium portuum* n. spec.

Fig. 30. — *Nuclearia Lohmanni* nov. nomen.

A - D : Même cellule à des stades successifs.

Fig. 31. — *Gelatinophrys ostendensis* n. spec.

Fig. 32. — Microbes divers : 32 A : Bacilles courts; 32 B : Bacille fort grossi; 32 C - E : Spirille; C : cellule longue; D : détail de l'extrémité; E : détail indiquant une division future; 32 F : Coccobacilles en tétrade et diade; 32 G : Bacilles longs.

Cette forme pourrait être rapprochée de *Ciliophrys marina* CAULLERY, ou *Oœncrella maritima* DOBBEL, mais ces espèces ont leurs pseudopodes garnis de particules minuscules. *Actinobdella paradoxa* GÖNNERT, 1935, trouvée dans le port de Hambourg diffère par les dimensions et l'aspect général de l'espèce trouvée à Ostende.

### Genre *Gelatinophrys* n. gen.

#### *Gelatinophrys ostendensis* n. spec.

Il s'agit ici d'un Héliozaire à gelée extérieure qui nous paraît nouveau (fig. 31). Le corps cellulaire mesure  $12\ \mu$  de diamètre. Il est entouré d'une gelée présentant deux zones concentriques incolores de 20 et  $30\ \mu$  de diamètre. La zone interne est plus foncée et présente des pseudopodes plus nombreux et plus serrés que l'externe. Les pseudopodes sont radiaires et ne dépassent pas la gelée enveloppante.

La cellule est limitée par des granules un peu allongés; à l'intérieur se trouve le protoplasme où l'on voit un grand espace elliptique, un peu excentrique (noyau ?) et des vacuoles petites ou moyennes, ces dernières peu nombreuses, d'aspect un peu foncé (vacuoles avec résidus alimentaires).

Cette forme se classera au voisinage de *Heterophrys* ARCHER qui a une épaisse enveloppe gélatineuse, mais qui possède des spicules chitineux rayonnants bien apparents. Elle devrait être réétudiée.

### AMŒBINA EHRENBERG.

#### AMŒBIDÆ BRONN.

La littérature sur les Amibes aquatiques et terrestres est assez abondante. Depuis les travaux de E. PENARD (1902), on a signalé dans le sol des espèces terricoles. Quant aux Amœbiens marins, leur étude qui était restreinte aux espèces des côtes européennes, n'a guère avancé depuis F. DOLFEIN (1909). R. KUDO (1902) ne cite aucune espèce d'eau salée.

C'est à peine si l'on peut citer les quelques espèces suivantes :

*Amœba biddulphix* ZUELZER. Marin (en culture).

M. ZUELZER (1927)

*Amœba crystalligera* GRUBER. Marin.

A. GRUBER (1888).

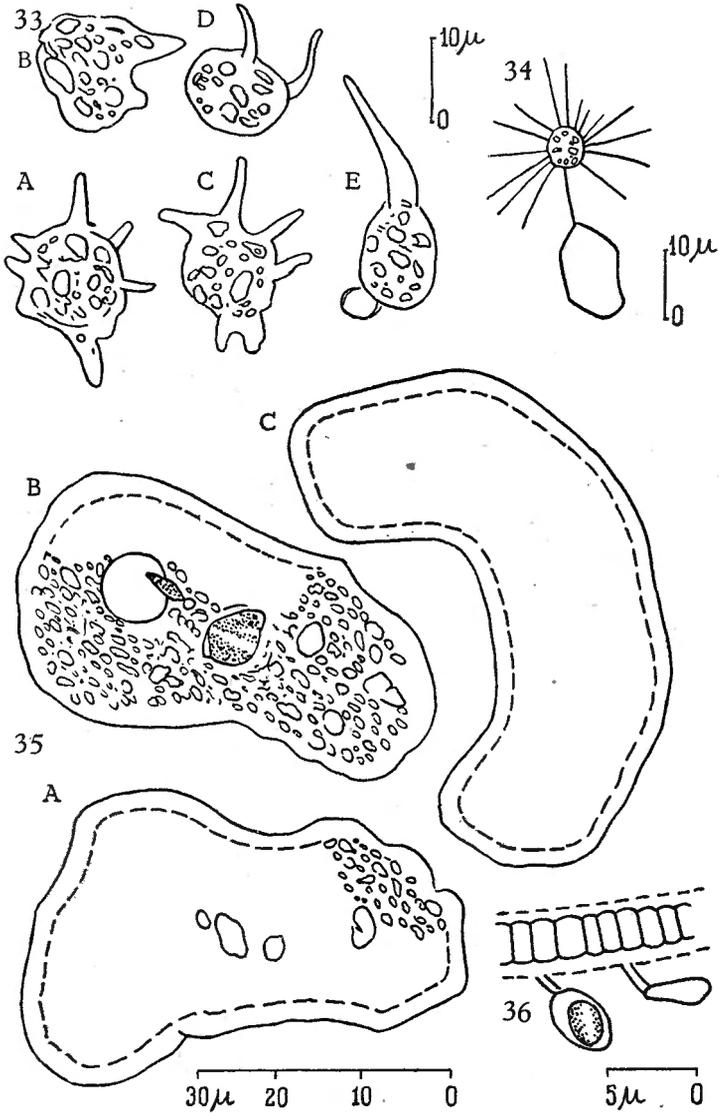


Fig. 33. — *Amœba placida* n. spec.

33 A - E : Stades successifs; A et B : à 10 minutes d'intervalle

Fig. 34. — *Astrodisculus marinus* n. spec.

Fig. 35. — *Amœba ostendensis* n. spec.

A, B : forme étalée; C : forme boudinée.

Fig. 36. — *Rhizophidium Lyngbyæ* n. spec.

- Amœba fluida* GRUBER, 1885. Marin et eau douce.  
E. PENARD (1902).
- Amœba flavescens* GRUBER, 1885. Marin.  
E. PENARD (1902).
- Amœba Kerrii* TAYLOR. Plage marine.  
M. TAYLOR (1947).
- Amœba salina* OL. HAMBURGER. Cagliari, Salines de Pologne.  
B. NAMYSLOWSKI (1913).
- Amœba* n<sup>os</sup> 1 à 6. Marins.  
H. LOHMANN (1902).
- Vahlkampfia discorbinis* LE CALVEZ. Banyuls.  
J. LE CALVEZ (1939).

Cette liste est probablement incomplète.

P. DANGEARD (1927) signale, pour la croisière du Sylvana, la présence fréquente d'amibes planctoniques, capables de capturer des Périidiniens, mais n'accompagne pas cette indication de dessins et de descriptions. Si l'on ajoute aux travaux de A. GRUBER (1888) sur les Rhizopodes du port de Gênes, ceux de K. LEVANDER, du golfe de Finlande et de G. ENTZ (1877) sur un lac salé hongrois, on aura épuisé à peu près tous les renseignements disponibles.

Il est donc intéressant de signaler quelques espèces dans nos eaux marines. Ajoutons qu'elles n'y sont pas rares et que de nouvelles recherches sur du matériel non antiseptisé, sont prometteuses. Pour trouver ces organismes, il convient d'examiner des eaux marines prélevées directement et non le plancton pêché au filet.

### Genre *Amœba* EHRENBERG, 1838.

#### *Amœba ostendensis* n. spec.

Amibe très métabolique, changeant continuellement de forme, plus longue que large, les bords sont droits à peine sinueux et ne poussent pas de lobes fins. Cône tronqué (fig. 35 A, B) à angles arrondis mesurant 40  $\mu$  de long et 20 à 22  $\mu$  de large au côté rétréci et 28 à 30  $\mu$  de large à l'autre extrémité. La cellule peut prendre une forme boudinée (fig. 35 C) de 50  $\mu$  de long et 15 à 20  $\mu$  de large.

L'ectoplasme est étroit, hyalin, large de 2  $\mu$ ; quand l'amibe se déplace, le lobe est formé par l'ectoplasme, celui-ci rapide-

ment poussé reste hyalin et est suivi, bientôt après, par l'endoplasme granuleux qui reprend sa situation normale à  $2 \mu$  du bord. L'endoplasme est fortement granuleux; il y a des vacuoles, plus ou moins grandes avec des débris étrangers alimentaires (algues vertes, etc.). Cette amibe a été rencontrée dans l'échantillon du 22 juin 1949 de l'eau du Bassin à flot d'Ostende.

A. GRUBER a décrit, suivant E. PENARD (1902), une amibe marine assez semblable comme forme : *A. fluida* mais à plasma jaunâtre. Une autre espèce *A. crystalligera* GRUBER a été trouvée en Baltique et dans la Méditerranée et est remplie de cristaux. Leur forme est allongée, les lobes sont larges, jamais pseudopodiaux. Une pareille forme a aussi été décrite par H. LOHMANN comme Amibe n° 4 de type *Gymnamœba* HERTWIG mais elle est plus petite, ayant  $10-13 \mu$  et de 1 ou 2 larges pseudopodes avec une grande vacuole et un grand noyau. Elle est marine et capturée dans l'appareil d'*Oicopleura*. Aucune de ces espèces marines ne correspond à la forme que nous avons trouvée à Ostende. Nous la considérons comme nouvelle.

Chez quelques espèces dulcicoles étudiées par P. DANGEARD (1910) : *A. punctata* DANGEARD et *A. limax* VAHLKAMPF, on trouve un corps amibien massif à larges lobes sans pseudopodes. Toutes les espèces que nous venons de citer peuvent être groupées dans une même section du genre *Amœba*, de type *Gymnamœba* et constituent un ensemble assez homogène ayant des représentants marins et d'eau douce ou terrestre.

### *Amœba hostilis* nov. spec.

Cet organisme dont nous figurons (fig. 37) les formes successives est très métabolique. Le corps plus ou moins arrondi de  $12$  à  $15 \mu$  de grandeur est entouré par des pseudopodes, très actifs et continuellement en changement de forme, soit en lobes triangulaires étirés soit en petits lobes pointus ou à sommet arrondi. Une même cellule peut s'allonger (fig. 37 G) et mesurer  $8 \times 30 \mu$  sans les pseudopodes; elle prend alors une forme plus ou moins rectangulaire. L'ectoplasme et les lobes sont hyalins; l'endoplasme incolore montre des granules petits et microscopiques, un noyau et quelques vacuoles.

La suite des dessins montre *Amœba hostilis* d'abord libre, se déplaçant vite (fig. 37 A, B) qui arrive à rencontrer une autre amibe (fig. 37 C, D) arrondie de  $22$  à  $25 \mu$  de diamètre, de type Amibe à pellicule à contour peu différencié. *Amœba*

*hostilis* s'accôle aussitôt contre l'amibe, s'étale à sa surface, à ce moment les grands lobes triangulaires ne se produisent plus. Mais l'attaquante ne paraît pas avoir de succès, car bientôt (fig. 37 E), elle s'éloigne de la proie convoitée et reprend son aspect normal. C'est une agression manquée. Il est possible que si l'amibe attaquée avait été plus petite, elle aurait pu être complètement entourée par l'agresseur et être digérée malgré la pellicule amibienne qui dans le cas présent paraît être un moyen de protection efficace.

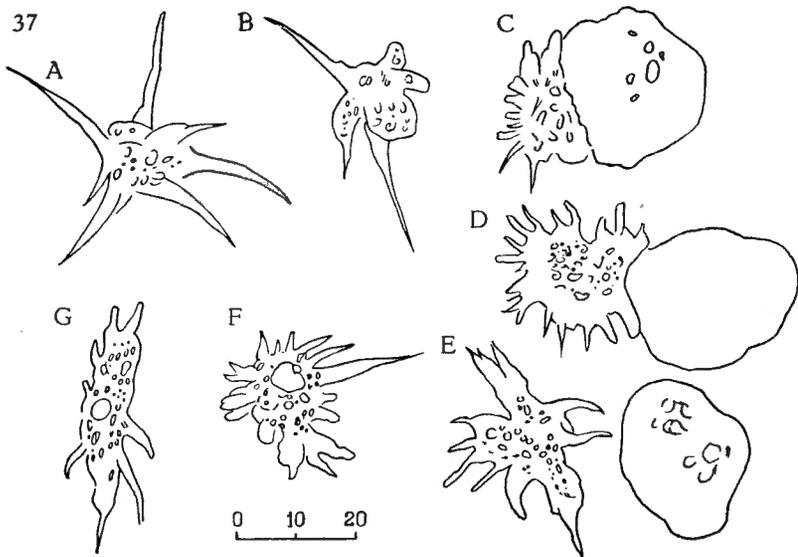


Fig. 37. — *Amœba hostilis* n. spec.

A - G : Aspects divers de l'Amibe qui attaque (C - D) une autre Amibe, puis s'en écarte (E).

Cette amibe a été trouvée dans le Bassin à flot d'Ostende en septembre 1949. Elle diffère des petites espèces *Amœba salina* HAMBURGER et *A. biddulphiæ* ZUELZER par les dimensions plus grandes, les pseudopodes souvent aigus et la forme générale très métabolique, rappelant à certains moments celle de *A. radiosa* DUJARDIN qui a des dimensions très supérieures.

### *Amœba placida* nov. spec.

Dans un échantillon de microplancton prélevé au large d'Ostende le 22 octobre 1949, nous avons trouvé une autre sorte de petite amibe (fig. 33 A-E) à mouvements lents. Les formes (fig. 33 A et B) sont dessinées à dix minutes d'intervalle. Le corps est arrondi et mesure environ  $10 \mu$  de diamètre; sur son pourtour apparaissent des pseudopodes triangulaires dont la longueur ne dépasse pas celle du corps; ces lobes sont hyalins, assez massifs, non pointus, tandis que la masse centrale renferme environ 6 granules vacuoleux et des grains microscopiques. Le nombre de lobes peut varier de 6 à 2; dans ce dernier cas, ils sont plus grands (fig. 33 D et E).

### Genre *Rhizophidium* SCHENK.

#### *Rhizophidium* Lyngbyæ nov. spec.

Un petit filament de *Lyngbya* portait cet organisme épiphyte (fig. 36). Il est constitué d'une cellule de  $2 \times 3,5 \mu$ , ovoïde, dont le bout large est fixé sur un court pédicelle de  $1,5 \mu$  de long. La cellule renferme une masse elliptique foncée de  $1,5 \times 2,5 \mu$ , non différenciée. Une autre cellule pédicellée à contour homogène était moins développée et pyriforme; elle mesurait  $2 \times 3 \mu$ , le pédicelle était un peu plus long ( $2 \mu$ ).

E. LEMMERMANN (1903) donne la liste des *Rhizophidium* décrits par FISCHER; la plupart d'entre eux vivent sur des Algues d'eau douce (Chlorophycées et Diatomées); une seule *Rh. subangulosum* (A. BR.) FISCH. est citée sur *Phormidium subfuscum* et *Lyngbya æstuarii*, aucune dans l'eau de mer.

### BACTÉRIACÉES.

Généralement on ne mentionne pas les Microbes rencontrés dans les pêches planctoniques. A moins d'employer de forts grossissements, ils peuvent échapper. Leurs formes simples, rarement bien caractéristiques, sont souvent difficiles à définir. De plus, pour les étudier correctement, il convient de les isoler et de les cultiver. Et pourtant, le rôle de ces organismes est considérable dans l'écologie marine. Il suffit de consulter le travail de Cl. ZOBELL (1946) pour se rendre compte de leur importance et de leur abondance. Certains auteurs estiment même que leur abondance est un facteur de fertilité des mers supérieur à celle du phytoplancton.

Nous avons trouvé dans les eaux du Bassin à flot d'Ostende, examinées peu après leur prélèvement quelques microbes. Ils étaient fréquents, ce qui n'est pas étonnant vu le lieu des prélèvements où toutes les conditions sont réunies pour leur multiplication grâce à l'abondance de déchets déversés dans le port. N'ayant pas eu l'occasion de faire des cultures, nous les décrivons tels quels sans les dénommer.

Bacilles (fig. 32, A, B) de  $1 \times 2-3 \mu$ , un peu arqués, mais non parfaitement vibrioniens, à bouts arrondis, rarement groupés par deux; la figure B est fortement grossie.

Spirille (fig. 32 C-E) de  $1 \mu$  de large et  $60 \mu$  de long, 11 spires de  $4,5 \mu$  de long et  $2,5 \mu$  de haut. Ce très long filament va se diviser, ainsi que l'indique la fig. E où l'on voit un espace clair, sans les granulations qui jalonnent le corps de façon continue (fig. D).

La figure 32 F représente des Coccobacilles disposés par 2 ou par 4; les cellules mesurent  $1 \times 1,5 \mu$ ; elles sont entourées d'une gelée non stratifiée, homogène, incolore.

Enfin on trouve de longs bacilles (fig. 32 G) non sporulés de  $1 \mu$  de large ou un peu plus et longs de 15 à  $24 \mu$ , à bouts arrondis, extrémités à peine atténuées; les filaments sont droits à un peu arqués ou fortement courbés.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- BOYER, Ch. S., 1927, *Synopsis of North American Diatomaceæ*. (Proc. of Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, vol. LXXVIII, supplément.)
- CLEVE, P. T., 1899, *Plankton collected by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898*. (K. Svensk. Vetensk. Akad. Handl., vol. 32, n° 3, 48 pp., 4 pl., 31 fig.)
- CUPP, E. E., 1943, *Marine plankton Diatoms of the West Coast of North America*. (Bull. of the Scripps Inst. of Oceanography of the Univ. of California, vol. 5, n° 1, 238 pp., 168 fig.)
- DANGEARD, P. A., 1910, *Etude sur le développement et la structure des organismes inférieurs*. (Le Botaniste, XI, pp. 1-311, 33 pl.)
- , 1927, *Phytoplancton de la Croisière du Sylvania (Février-juin 1913)*. (Ann. Inst. Océanogr., T. IV, fasc. VIII.)
- DOFLEIN, F., 1910, *Lehrbuch der Protozoenkunde*. (Ed. Iena.)
- DUJARDIN, F., 1841, *Infusoires in Nouvelles suites à Buffon avec Atlas*.
- ENTZ, Geza, 1877, *Ueber die Rhizopoden des Salzteiches zu Szamosfolva*. (Naturhist. Hefte d. Nat. Museum zu Budapest, Heft 1.)
- FRITSCH, F. G., 1935, *The structure and reproduction of the Algæ*. (Ed. Cambridge.)
- GILSON, G., 1907, *Recherches sur le milieu marin et ses variations au voisinage de la côte belge*. (Mém. M. R. Hist. nat. Belgique, T. IV, 87 pp.)
- GÖNNERT, R., 1935, *Ueber Systematik, Morphologie, Entwicklungsgeschichte und Parasiten einiger Dendrosomidæ nebst Beschreibung zwei neuer Suctorien*. (Arch. f. Protistenk., vol. 86, pp. 144-153, 22 fig., Pl. 5-6.)
- GRAN, H. H., 1902, *Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres, etc.* (Rep. Norw. Fish. marine Investig., II, n° 5, pp. 78-82.)
- GRUBER, A., 1884, *Amæben Studien*. (Zeitsch. f. Wiss. Zool., vol. 41, p. 219.) (Cité par DOFLEIN, 1910.)
- , 1888, *Ueber einige Rhizopoden aus dem Genueser Hafen*. (Ber. d. Naturf. Gesellsch. zu Freiburg.)
- GRIESSMANN, K., 1914, *Ueber marine Flagellaten*. (Arch. f. Protistenk., vol. 32, pp. 1-78, 24 fig.)
- HAMBURGER, Cl., 1905, *Zur Kenntnis der Dunaniella salina und einer Amæba aus salinewasser von Cagliari*. (Arch. f. Protistenk., vol. 6, pp. 111-113, 7 fig., Pl. VI.)
- HARDY, A. C., 1944, *Préface, Explication*. (Hull Bull. of marine Ecology, vol. I, pp. I-XLIII.)
- HUSTEDT, Fr., 1930, etc., *Die Kieselalgen*. (Rabenhorsts Kryptogamen Flora, Bd. VII.)
- JEPPI, M. W., 1930-31, *Note on a marine Labyrinthula*. (J. mar. Biol. Assoc. U. K., N. S., vol. 17, pp. 833-838.)
- KARSTEN, G., 1928, *Bacillariophyta (Diatomæ)*. (Die Naturl. Pflanzenfamilien, Bd. 2 [2<sup>e</sup> édition].)
- KUDO, R., 1946, *Protozoology (3<sup>e</sup> edit.)*. (Edit. C. Thomas, Springfield, Ill., 778 pp., 336 fig.)

- KUFFERATH, H., 1950, *Recherches sur le plancton de la mer flamande. I. Quelques Flagellés, Protistes et « Cœtera »*. (Bull. Musée r. Hist. nat. Belgique, T. XXVI [29], 43 pp., 39 fig.)
- LEBOUR, M. V., 1930, *The planktonic Diatoms of Northern Seas*. (The Ray Society, n° 116.)
- LE CALVEZ, J., 1939, *Une amibe, Vahlkampfia Discorbinis n. sp., parasite du Foraminifère Discorbis mediterraneus (d'Orbigny)*. (Arch. Zool. expér. et gén., T. 81, Notes et Revue, pp. 123-129.)
- LEMMERMANN, E., 1910, *Algen I (Schizophyceen, Flagellaten, Peridineen)*. (Kryptog. Flora Mark Brandenburg, Leipzig, Bd. III.)
- , 1903, *Die parasitischen und saprophytischen Pilze der Algen*. (Abh. Nat. Ver. Bremen, T. XVII, pp. 185-202.)
- , 1914, *Flagellatae. 1. (Süßwasserflora)*.
- LEVANDER, K. M. ? *Liste ueber im finnischen Meerbusen beobachtete Protozoen*. (Zool. Anzeiger, Jahrg. 17, n° 449.)
- LOHMANN, H., 1902, *Neue Untersuchungen ueber den Reichthum des Meeres an Plankton*. (Wiss. Meeresuntersch., Kiel, N. F., VII, p. 45.)
- LUCAS, C. E., 1940, *The Phytoplankton in the Southern North Sea 1932-37*. (Hull. Bull. of Marine Ecology, vol. I, pp. 73-170, Pl. 1 à 44.)
- , 1941, *Phytoplankton in the North Sea 1838-39*. (Ibidem, vol. II, pp. 19-46, Pl. 6 à 38.)
- LUCAS, C. E. et RAE, K. M., 1946, *The hydrological background in the Southern North Sea*. (Ibidem, vol. III, n° 17, pp. 1-33, 14 fig.)
- LUCAS, C. E. et STUBBINGS, H. G., 1948, *Size variations in Diatoms and their ecological significance*. (Ibidem, vol. II, n° 12, pp. 133-171, 14 fig.)
- MANGIN, L., 1913, *Sur la flore planctonique de la rade de Saint-Vaast-La-Hougue, 1908-1912*. (Nouv. Archives du Muséum, 5° sér., vol. V, pp. 147-241, 16 fig. 3 tabl.)
- MANN, A., 1907, *Report on the Diatoms of the Albatross Voyages in the Pacific Ocean*. (Smiths. Inst. U. S. Nat. Museum, Washington.)
- MEUNIER, A., 1915, *Microplancton de la Mer flamande. II° Partie. Les Diatomées (suite)*. (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., T. VIII, Fas. 3, 118 pp., Pl. VIII-XIV.)
- MILLS, Fr. W., 1933, etc., *An Index to the genera and species of the Diatomaceæ*. (Ed. Wheldon et Wesley, London.)
- NAMYSLOWSKI, B., 1913, *Ueber unbekannte halophile Mikroorganismen aus dem Inneren der Salzwerken Wieliczka*. (Bull. Intern. Ac. Sc. Cracovie, Série B, pp. 88-104, 2 Pl., 22 fig.)
- OSTENFELD, C. H., 1903, *De Danske farvandes Plankton i Aarene 1898-1901*. (D. Kgl. Dansk. Vidensk. Skrift., 7 Række, Naturv. og. Math. Afd. IX, 2, 478 pp., 9 fig.)
- , 1908, *On the immigration of Biddulphia sinensis Greville and its occurrence in the North Sea during 1903-07*. (Medd. Komm. Havn., ser. Plankt., I, n° 6, Copenhagen.)
- PASCHER, A., 1911, *Marine Flagellaten in Süßwasser*. (Ber. d. d. Bot. Ges., vol. 29, pp. 517-533, Pl. 19, fig. 1-13.)

- PENARD, E., 1902, *Faune rhizopodique du Bassin du Léman*. (Genève, 714 pp.)  
—, 1904, *Les Héliozoaires d'eau douce*. (Genève, 341 pp.)
- PERAGALLO, H. et M., 1897-1908, *Diatomées marines de France*. (Ed à Grez-sur-Loing.)
- ROSKIN, Gr., 1931, *Neue flagellaten Arten*. (Arch. f. Protistenk., vol. 73, pp. 203-205, 5 fig.)
- RUSSEL, F. S., 1939, *Hydrographical and biological conditions in the North Sea as indicated by plankton organisms*. (J. Cons. Intern. Explor. mer, XIV, pp. 171-195, 5 fig.)
- SCHMIDT, A. (A. S. A.), 1874, etc., *Atlas der Diatomaceenkunde*.
- SCHOUTEDEN, H., 1905, *Notes sur les organismes inférieurs. Deuxième note*. (Ann. [Mém.] Soc. R. Zool. et Malacol. Belg., vol. 40, pp. 1-16, 8 fig.)
- TAYLOR, M., 1947, *Amœba Kerrii (n. sp.): Morphology, Cytology and life-history*. (Quart. J. Microsc. Sc. [London], vol. 88, part. 1, 5 fig., 1 Pl.)
- VALKANOF, A., 1929, *Die natur und die systematische Stellung der Labyrinthuleen*. (Arch. f. Protistenk., vol. 67, pp. 110-111, 10 fig.)  
—, 1939-1940, *Die Heliozoen und Proteomyxien Art bestand und sonstige kritische Bemerkungen*. (Ibidem, vol. 93, pp. 225-254, 4 fig.)
- VAN HEURCK, H., 1880-85, *Synopsis des Diatomées de Belgique*. (Edit. Anvers.)  
—, 1896, *A Treatise of the Diatomaceæ*. (Edit. London.)
- WELLS, A. L., 1938, *Some Notes on the Plankton of the Thames Estuary*. (J. of animal Ecology, vol. II, pp. 105-124, 4 fig., 2 cartes.)
- YOUNG, E. L., 1943, *Studies on Labyrinthula the etiologic agent of the Wasting of eel-grass*. (Amer. J. Botany, vol. 30, pp. 586-593, 2 fig.)
- ZOBELL, Cl. E., 1946, *Marine microbiology*. (Ed. Chronica botanica Waltham, Mass., U. S. A.)
- ZUELZER, M., 1927, *Ueber Amœba biddulphiæ n. sp. eine in der marine Diatomee Biddulphia sinensis Grev. parasitierende Amœbe*. (Arch. f. Protistenk., vol. 57, pp. 246-284, 2 fig.)

