

ETUDES HYDROBIOLOGIQUES SUR LES EAUX SAUMATRES DE BELGIQUE.

IX. — Quatre espèces de protistes, nouvelles pour la côte belge :

- Pyramimonas octociliata* CARTER N., 1937,
Rhizochloris arachnoïdes CARTER N., 1937,
Dinophysis arctica MERESCHOWSKY C., 1879,
Dactylosphaerium radiosum (EHRENBERG C. G.)
BLOCHMANN F., 1886.

PAR

Ludo VAN MEEL (Bruxelles)

Le premier bassin maritime, prolongement du port, en face de la gare d'Ostende, est caractérisé par un plancton typiquement marin néritique, donnant assez souvent lieu à des « fleurs d'eau » de *Prorocentrum micans* EHRENBERG (*Dinoflagellatae*) ou de *Skeletonema costatum* (GRÉVILLE) CLÈVE (*Bacillariophyceae*).

Ces deux organismes, et particulièrement le premier, confèrent à l'eau de ce bassin une teinte brun-rouge caractéristique.

Le 31 mars 1966, l'eau était teintée de brun-ocré par la présence d'un organisme de l'ordre des *Volvocales*, famille des *Polyblepharidaceae*, notamment *Pyramimonas octociliata* CARTER. Cette forme, décrite de l'île de Wight par N. CARTER en 1937, ne fut jamais signalée jusqu'ici, à notre connaissance, le long de la côte belge.

Nous avons suivi cet organisme durant plusieurs semaines jusqu'à sa disparition presque complète. Dès son apparition, nous avons immédiatement procédé à des analyses d'eau et des numérations, afin d'essayer de déterminer les conditions exactes dans lesquelles il a fait son apparition.

Au cours de nos recherches, nous avons eu l'occasion d'observer deux autres organismes non encore signalés à la côte : *Rhizochloris arachnoïdes*

N. CARTER (*Xanthophyceae*) et *Dinophysis arctica* MERESCHOWSKY C. (*Dinophyceae*).

Tout récemment, le 19-VII-1966, nous y avons encore découvert une autre espèce : *Dactylosphaerium radiosum* (EHRENBERG C. G., 1830) BLOCHMANN F., 1886 [nec BUTSCHLI O., 1880], amibe appelée autrefois *Amoeba radiosa* par C. G. EHRENBERG.

Mentionnons, en outre, que nous avons pu déterminer ici, de même qu'autrefois au bassin de chasse à Ostende, un plancton végétal à formes minuscules composé d'organismes appartenant jusqu'à plus ample information aux groupes suivants :

1. — Chlorobactériacées ex aff. *Chlorochromatium aggregatum* LTB., très rares; une autre espèce ex aff. *Tetrachloris inconstans* LTB., assez abondante, à cellules d'un diamètre de 3,2 à 1,5 μ .

2. — Bacteria pseudovacuolata ex aff. *Pelonema pseudovacuolata* LTB., à cellules larges de $\pm 1,6 \mu$, longues de $\pm 4,8 \mu$.

3. — *Eubacteria* : *Coccaceae* (?).

Signalons à ce sujet, que C. ZOBELL (1946) renseigne les Chlorobactériacées ou bactéries sulfureuses vertes, comme ayant été trouvées en mer et plus spécialement dans les eaux saumâtres.

Le présent bulletin ne constitue en réalité qu'une prise de date, les examens successifs de ce bassin ayant montré l'utilité de poursuivre les observations durant un laps de temps plus long.

Nous publions ici les résultats de nos observations hebdomadaires durant un mois, jusqu'à la disparition de l'organisme principal : *Pyramimonas octociliata*. Une autre publication englobant les recherches d'une année sera faite en temps opportun.

A. — DESCRIPTION DES ESPECES.

Pyramimonas octociliata CARTER N., 1937.

Cellules de 14 μ de long et de 7 à 9 μ de large. En général obovées, se terminant, à l'arrière, en cône légèrement arrondi, légèrement tronquées à leur partie antérieure, avec une large dépression en entonnoir d'où sortent les huit fouets. Chromatophore grand et campanulé, couleur vert-jaunâtre, avec un grand pyrénocyste postérieur entouré d'une large gaine et 4 lobes antérieurs. Pas de stigma. On n'a pas observé de vacuoles contractiles. En vue apicale, la cellule est arrondie, les huit fouets jailissent régulièrement.

Le périplaste porte quatre séries longitudinales de points; le chromatophore avec ses 4 lobes antérieurs alterne avec les rangées de points.

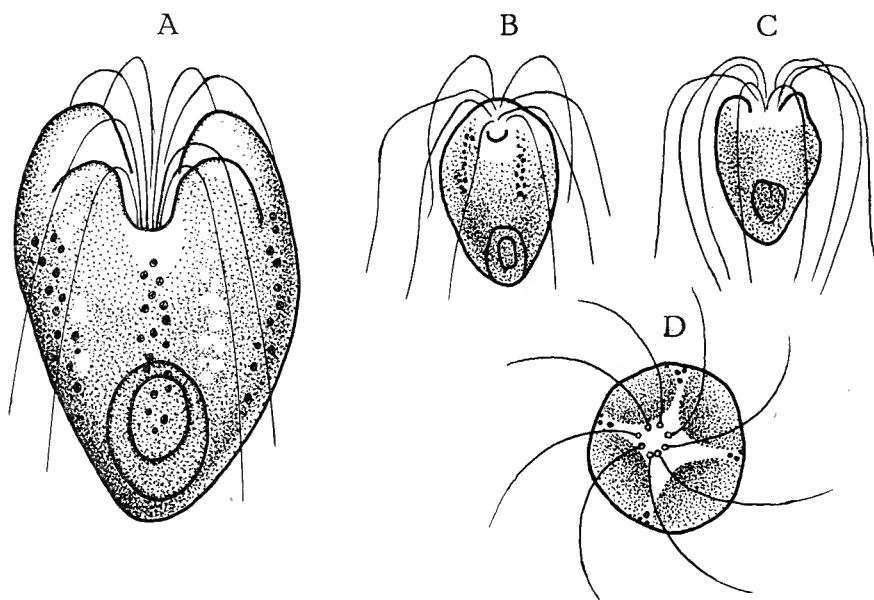


Fig. 1. — *Pyramimonas octociliata* CARTER N.

A. Vue antérieure ($\times 5000$).
 B et C. Deux vues antérieures à l'état de repos ($\times 1600$).
 D. Vue apicale ($\times 3500$) (d'après N. CARTER).

Le caractère le plus important de l'organisme est l'existence de huit fouets. Très souvent, on peut observer le sommet de la cellule avec les fouets bien étendus comme les rayons d'une roue, chacun d'eux très légèrement spiralé et animé d'un mouvement vibratoire très délicat. Huit granules basaux rangés en carré à l'apex indiquent le point d'où jaillissent les fouets. En vue frontale, les fouets apparaissent sertiés dans une dépression en forme d'entonnoir, assez large et peu profonde. Très souvent aussi, on peut observer l'organisme à l'état de repos, en vue frontale, tous les fouets repliés vers le bas, donnant ainsi l'impression très nette d'une araignée verte dressée sur ses pattes.

Sous le microscope, *Pyramimonas octociliata* ne se meut pas fort activement, on le voit souvent s'élançant de son point de repos vers un endroit situé un peu plus loin, pour s'y arrêter et y reprendre son attitude primitive. Il se pose généralement de manière à présenter son aspect vertical à l'observateur et, à l'état de repos, il reprend la vibration régulière de ses fouets.

Suivant N. CARTER (1938), l'organisme, malgré la présence de huit fouets, semble devoir être classé parmi le genre *Pyramimonas* plutôt que

dans le genre *Polyblepharides*. Il y a beaucoup de détails en commun avec *Pyramimonas obovata* CARTER, *P. olivacea* CARTER et *P. angulata* CARTER. L'observation de quelques individus seulement aurait conduit à la conclusion de spécimens anormaux d'une espèce déjà décrite; en effet, six, sept ou même huit fouets sont connus chez *Pyramimonas*. Mais l'organisme a été récolté en nombre. La possession constante de huit fouets et l'absence de stigma semble bien indiquer qu'il s'agit ici d'une espèce différente.

En vue apicale, la cellule rappelle un peu *Pyramidomonas amyliifera* CONRAD W., 1939, trouvé dans le canal maritime à Zeebrugge (4 avril 1939). De même que chez cet organisme, la coupe transversale chez *Pyramimonas octociliata* sera tantôt discoïde, tantôt carrée. La forme circulaire est celle représentée par N. CARTER. Nous avons surtout observé des formes carrées à Ostende. Il nous a été impossible de trouver les corps amylicés caractéristiques de *Pyramidomonas amyliifera* CONRAD W., de sorte qu'il s'agit bien ici du *Pyramimonas octociliata*. La présence de huit fouets aurait pu prêter à confusion. Mais, comme, d'après W. CONRAD, *P. amyliifera* est la seule espèce connue offrant des corps amylicés de cette forme si particulière et d'un si grand développement, il nous semble qu'il n'y a aucun doute au sujet de la détermination exacte de l'organisme trouvé à Ostende.

A l'île de Wight, l'organisme a été observé à une salinité de 20 à 22 ‰ et un pH variant de pH = 7,6 à pH : 8,2 au cours des mois froids.

A Ostende, nos investigations ont surtout porté sur les matières nutritives azotées, tant minérales qu'organiques. C'est ainsi que nous avons recherché les teneurs en nitrates et nitrites, en ammoniaque, en matières organiques. En outre, les hydrates de carbone ont retenu toute notre attention. A toutes fins utiles, nous y avons ajouté la détermination des phosphates et des nitrates.

Parallèlement à des numérations en cellule de THOMA, nous avons dosé les chlorophylles a, b et c, ainsi que la matière flottante de 100 litres d'eau.

Enfin, afin de caractériser le milieu marin proprement dit, nous avons dosé la salinité et l'alcalinité.

Nous croyons avoir décrit ainsi le milieu le mieux possible, une fois par semaine, depuis l'apparition massive de l'organisme jusque près de sa disparition.

Comme on peut le voir par la liste des éléments du phytoplancton accompagnant notre organisme, il s'agit d'un plancton caractérisé par des organismes typiques du milieu marin néritique.

Le 28 avril 1966, l'organisme a complètement disparu du plancton. Ce dernier a subi de profondes transformations : beaucoup d'espèces font leur apparition et *Asterionella japonica*, *Melosira Borreri*, *Rhizo-*

solenia Shrubsolei, *setigera* et *styliformis* dominant. Renseignons, en outre, de grandes quantités de Rotifères, de Ciliés et de Tintinnides.

Trois organismes assez rares sont à signaler : *Oxyrrhis marina* DUJARDIN, 1841, *Rhizochloris arachnoïdeus* CARTER N., 1937 et *Dinophysis arctica* MERESCHOWSKY, 1878. *Oxyrrhis* a été signalé autrefois au bassin de chasse à Ostende. *Dinophysis arctica* est connu de la Mer du Nord, mais *Rhizochloris* est nouveau pour la côte belge. Notons que *Dinophysis arctica* n'a jamais été signalé de la côte même.

Notons en même temps la présence, le 7-IV-1966, de *Paramecium Woodruffi* WENRICH et de Ciliés de la famille des *Euplotidae*.

Rhizochloris arachnoidea CARTER N., 1937.

(*Xanthophyceae-Heterochloridaceae*.)

Cellule petite, amiboïde, de forme variable, souvent anguleuse isodiamétrique ou un peu plus large. Possède une multitude de pseudopodes délicats s'étendant alternativement aux angles de l'étoile; quelquefois

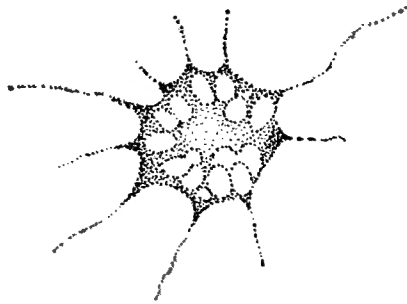


Fig. 2. — *Rhizochloris arachnoidea* CARTER N., 1937. (× 2200)

arrondie, ramenant ses pseudopodes. Six à quinze chromatophores jaune-verdâtres, discoïdes, la plupart disposés latéralement. Le milieu de la cellule est hyalin. Absence de pyrénoides, de stigma et de vacuoles contractiles. La plupart des cellules vit isolément mais elles possèdent la faculté de pouvoir s'agglomérer en plasmodes; les cellules isolées et les plasmodes peuvent être animés de mouvements amiboïdes. Zoospores petites, elliptiques ou pyriformes émergeant isolément de la cellule amiboïde, en même temps un fouet émerge, tous les pseudopodes se contractent simultanément à ce moment mais graduellement. Fouet 1 à 1,5 fois long que la cellule. Dimensions approximatives $4-9 \times 4-5 \mu$.

Les pseudopodes sont généralement longs et très fins mais peuvent occasionnellement être courts et émoussés. Il y a plusieurs chromatophores (souvent 7 à 10, parfois jusque 16), petits, couleur jaune-verdâtre.

Ils sont généralement rangés à la périphérie de la cellule, laissant une région claire au centre qui est probablement occupée par le noyau. Les chromatophores n'ont pas été trouvés à l'intérieur des fins pseudopodes, mais on les a fréquemment observés à leur point d'origine.

Les cellules ne contiennent ni pyrénoides, ni stigma ni vacuoles contractiles. Il n'y a pas de formation d'amidon. Toutefois on a observé fréquemment de nombreux petits globules réfringents.

Espèce trouvée et décrite de l'île de Wight.

Dinophysis arctica MERESCHOWSKY C., 1879.
(*Dinoflagellatae*).

Espèce très voisine de *Dinophysis acuminata* CLAPARÈDE E. et LACHMANN J. En vue latérale, l'organisme est \pm largement elliptique, symétrique. La forme du corps est plus courte et plus large que chez *Dinophysis acuminata*. Les deux bords du sillon transversal se prolongent en



Fig. 3. — *Dinophysis arctica* MERESCHOWSKY C., 1879. ($\times 470$)

excroissances aliformes foliacées, en forme d'entonnoirs dirigés vers le haut, formant colerettes. Elles ont environ la même largeur, ou bien la colerette supérieure peut être un peu plus large, égale ou un peu plus étroite que le sillon. L'aileron latéral est moyennement développé, sa longueur atteint à peu près 0,65 à 0,68 fois la longueur du corps. La carapace est ornée de poroïdes plus ou moins fins ou gros, régulièrement répartis ou éparpillés, d'après l'âge de l'organisme. Parfois, de petites protubérances à la partie antapicale.

L'espèce se rencontre en Mer du Nord, la Baltique, l'Atlantique, dans les mers arctiques.

Dactylosphaerium radiosum (EHRENBERG C.G., 1830)
BLOCHMANN F., 1886 [nec BUTSCHLI O., 1880].

J. LEIDY (1879) a donné une excellente description de cet organisme, reprise par E. PENARD (1902). Nous empruntons à ce dernier auteur les détails les plus frappants.

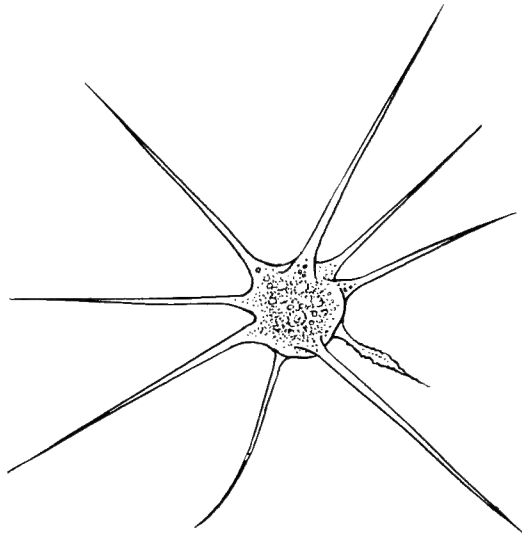


Fig. 4. — *Dactylosphaerium radiosum* (EHRENBERG C. G.) BLOCHMANN F. (× 400).

C'est une espèce relativement petite et inactive, et, ordinairement, on l'observe suspendue dans l'eau, presque sans mouvement, avec ses pseudopodes rayonnants fixés en apparence comme s'ils étaient rigides. Elle possède une irritabilité comparativement faible, et parfois, quand elle arrive au voisinage d'un autre organisme très mobile, un rotifère par exemple, on peut la voir tourbillonner dans les courants produits par ces animaux, sans changer de forme et avec ses pseudopodes étendus, comme si elle n'avait pas de faculté propre de mouvement. En surveillant minutieusement l'amibe, telle qu'elle reste tranquillement suspendue dans l'eau, on la voit subir très lentement des changements de forme plus ou moins prononcés, et on remarque que les pseudopodes se rétractent ou s'allongent graduellement, se recourbant d'un côté à l'autre en oscillant doucement, ou se coudent, ou se tordent dans une direction angulaire. Quelquefois, et plus rapidement que d'habitude, un pseudopode est rétracté en une course tortueuse.

A l'état de repos ou de motion faible, l'organisme a très généralement une forme étoilée avec un nombre de pseudopodes variable, parfois de quatre, et alors le corps central figure un carré, des quatre angles duquel partent des bras droits et très longs. Généralement les pseudopodes sont plus nombreux, de 8 à 20. Ils rayonnent vers tous les points de l'espace et sont en apparence parfaitement rigides; l'animal posé sur le support est alors retenu par les pointes de quelques-uns de ses bras.

Lorsqu'on surveille attentivement l'organisme, on ne tarde pas à constater qu'il se trouve incommodé par la lumière et prend ses mesures pour changer de place. Les bras se raccourcissent alors les uns après les autres, mais très fréquemment suivant un procédé tout particulier : ils s'amincis-

sent peu à peu sur toute leur extrémité distale jusqu'à ne garder pour ainsi dire qu'une tige axiale, en même temps que leur base se renfle en un mamelon très clair tout autour de cette tige et par l'apport, sans doute, du plasma qui formait la couche externe du pseudopode. Puis la tige axiale elle-même, ou du moins le filament qui semble en tenir lieu, se rétracte peu à peu, confluant vers le coussinet hyalin avec lequel elle finit par se fondre. Ce dernier s'aplatit alors et figure une expansion lobée ou pseudopode coulant, qui entraîne rapidement l'amibe. Les pseudopodes filiformes ne sont pas toujours d'ailleurs nécessairement rigides : on peut les trouver recourbés ou ondulés, assez souvent aussi tordus en tire-bouchon. Ils peuvent se déplacer tout d'une pièce dans le liquide. La pointe très effilée d'un pseudopode peut avoir un mouvement rapide de vibration onduleuse qui pourrait le faire comparer à un flagellum.

Le plasma de cette espèce est toujours très clair et renferme rarement beaucoup d'inclusions. On y voit une vacuole contractile que l'on trouve, en général, de taille plutôt faible et paresseuse dans son fonctionnement, mais qui peut devenir grande et active à l'occasion.

Le noyau est sphérique, petit, mais d'ailleurs en rapport avec les faibles dimensions de l'animal. Il renferme un nucléole compact et sa membrane est fine.

Les dimensions sont variables : le diamètre du corps est généralement environ de 30 μ , la longueur des pseudopodes mesure parfois 120 μ ou même plus.

Jusqu'à présent, et à notre connaissance, l'organisme a été signalé uniquement en eau douce.

B. — OBSERVATIONS ECOLOGIQUES.

Il est encore trop tôt pour essayer de dégager des quelques séries d'observations faites jusqu'à présent des conclusions définitives. Cette note ne veut d'ailleurs être qu'une première approximation. Nous publions toutefois les résultats d'un premier mois afin de fixer les idées. La table renseigne les différents résultats des mesures.

L'eau de ce bassin peut être caractérisée comme étant une eau polyhaline, d'un degré d'eutrophie très élevé. Dans l'état actuel de nos connaissances, il est encore prématuré d'essayer de l'intégrer dans un système saprobien bien déterminé.

C. — OBSERVATIONS PLANCTONIQUES.

Comme nous l'avons fait remarquer au début de cette note, nous avons effectué la numération de l'organisme principal : *Pyramimonas octociliata* au moyen de la cellule de THOMA. Nous ne savons malheureusement pas à partir de quelle date l'organisme a fait exactement son apparition et

Mesures écologiques.

| Dates | 7-IV | 14-IV | 21-IV | 28-IV | 4-V | 12-V | 20-V | 26-V |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Température °C | 9,0 | 8,0 | 9,75 | 13,0 | 16,5 | 13,0 | 14,5 | 15,0 |
| pH | 8,6 | 8,0 | 7,92 | 7,88 | 8,4 | 8,7 | 8,43 | 8,35 |
| Alcalinité cc HCl N litre | 2,85 | 3,32 | 2,91 | 3,04 | 2,85 | 2,85 | 2,83 | 2,74 |
| Chlorinité g litre | 15,01 | 14,41 | 14,17 | 13,68 | 14,84 | 15,87 | 16,64 | 17,29 |
| Salinité g litre | 27,12 | 26,04 | 25,61 | 24,72 | 26,82 | 28,68 | 30,07 | 31,24 |
| Oxygène o/o saturation | 273,9 | 104,8 | 111,77 | 102,11 | 205,28 | 199,37 | 126,11 | 163,55 |
| Ammoniaque NH ₃ mg litre | 3,48 | 1,18 | 1,44 | 1,62 | 1,24 | 0,43 | 0,99 | 0,46 |
| Nitrites NO ₂ mg litre | 0,001 | 0,024 | 0,4 | 0,369 | 0,015 | 0,015 | 0,203 | 0,267 |
| Nitrates NO ₃ mg litre | 0,128 | 0,114 | 2,172 | 1,92 | 1,959 | 0,18 | 0,285 | 0,766 |
| Phosphates PO ₄ mg litre | 0,119 | 0,366 | 0,222 | 0,513 | 0,133 | 0,246 | 0,804 | 0,469 |
| Silice SiO ₂ mg litre | 3,456 | 5,46 | 4,0 | 5,077 | 0,380 | 0,348 | 1,759 | 0,181 |
| Matières organiques KMnO ₄ mg litre | 16,119 | 16,925 | 17,194 | 16,08 | 16,226 | 18,565 | 15,836 | 34,552 |
| Hydrates de carbone en saccharose mg litre | 2,538 | 1,079 | 1,023 | 1,681 | 0,746 | 1,399 | 1,837 | 3,905 |
| Chlorophylle a mg mètre cube | 500 | 6 | 16 | 2 | 171 | 35 | 12 | 74 |
| Chlorophylle b mg mètre cube | 244 | 6 | 15 | 2 | 12 | 11 | 5 | 10 |
| Chlorophylle c mg mètre cube | 130 | 7 | 14 | 3 | 69 | 48 | 12 | 48 |
| Matières en suspension mg 100 l. ... | 26,6 | 69,8 | 50 | 51,4 | 225,4 | 124 | 167 | 181,6 |

tout semble indiquer que la première observation du 7 avril a été faite à un moment de culminance.

Le 7-IV-1966 : 2.120.000 cellules par cc³.

Le 14-IV-1966 : 480.000 cellules par cc³.

Le 21-IV-1966 : 600.000 cellules par cc³.

Le 28-IV-1966 : présence sporadique.

Le 12-V-1966 : remplacé par *Heterocapsa triquetra* : 932.000 cellules par cc³.

On a pu noter les espèces compagnes suivantes, présentes d'après les dates, en plus ou moins grandes quantités.

DINOPHYCEAE. — *Dinophysis arctica*, *Exuviella marina*, *Glenodinium foliaceum*, *Glenodinium mucronatum*, *Glenodinium rotundum*, *Gonyaulax diacantha*, *Gymnodinium variable*, *Gyrodinium aureum*, *Heterocapsa triquetra*, *Noctiluca miliaris*, *Oxyrrhis marina*, *Peridinium claudicans*, *Peridinium Granii*, *Peridinium nudum*, *Prorocentrum micans*.

CHLOROPHYCEAE. — *Halosphaera viridis*, *Pediastrum Boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Pediastrum duplex var. reticulatum*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus hystrix*, *Scenedesmus obliquus*, *Scenedesmus quadricauda*.

XANTHOPHYCEAE. — *Dinobryon sertularia*.

BACILLARIOPHYCEAE. — *Actinoptychus undulatus*, *Asterionella formosa*, *Asterionella japonica*, *Bacillaria paradoxa*, *Biddulphia aurita*, *Biddulphia granulata*, *Biddulphia mobiliensis*, *Biddulphia rhombus*, *Biddulphia sinensis*, *Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros crinitus*, *Chaetoceros compressus*, *Chaetoceros danicus*, *Chaetoceros didymus*, *Chaetoceros pseudocrinitus*, *Chaetoceros holsaticus*, *Coscinodiscus subtilis*, *Ditylium Brightwellii*, *Eucampia zoodiacus*, *Melosira Borreri*, *Melosira nummuloides*, *Melosira sulcata*, *Nitzschia closterium*, *Pleurosigma angulatum*, *Raphoneis amphiceros*, *Rhizosolenia longiseta*, *Rhizosolenia setigera*, *Rhizosolenia Shrubsolei*, *Rhizosolenia Stolterfothii*, *Rhizosolenia styliformis*, *Skeletonema costatum*, *Streptotheca tamesis*, *Thalassiosira baltica*, *Thalassiosira condensata*, *Thalassiosira decipiens*, *Thalassiosira rotula*, *Thalassiothrix Frauenfeldii*.

D'après la liste qui précède on peut constater que ce bassin possède un plancton extrêmement riche. Nous avons tenu à mesurer les matières en suspension, principalement d'origine organique. Nous avons obtenu des teneurs variant entre 50 et 225,4 milligrammes de matière sèche à 110 °C par cent litres d'eau, pour la période de six semaines constituant le début de cette recherche.

Depuis, d'autres espèces se sont ajoutées à la liste, certaines ont diminué en nombre ou ont même totalement disparu, comme il est normal dans tout bassin aquatique.

Une remarque importante sur laquelle nous ne pourrions assez insister est la présence d'une quantité considérable de bactéries variées qui jouent manifestement ici un rôle de premier plan.

Au point de vue de la densité de la population, nous avons pu noter que *Glenodinium mucronatum* apparaît généralement en juin-juillet (1959-1961) avec 100 % de présences; *Prorocentrum micans* en septembre-octobre (1961 et 1965) avec 100 %; *Pyramimonas octociliata*, avril 1966, avec 100 %, *Heterocapsa triquetra* le 12 mai 1966, avec 75 % et *Skeletonema costatum* en juin 1955 avec 100 % et en mai 1966 avec 60 %. D'autres espèces comme *Thalassiosira rotula* atteignent 50 % et même, parfois, 75 %. Nous avons encore noté *Peridinium nudum* avec 50 % en juin.

En possession des mesures d'une année nous espérons être à même d'établir un calendrier planctonique.

RÉSUMÉ.

Dans le premier bassin maritime, en face de la gare à Ostende, on a étudié l'évolution hebdomadaire du phytoplancton, depuis l'apparition de *Pyramimonas octociliata* CARTER N., le 31 mars 1966. Au cours de cette étude on a eu l'occasion de rencontrer trois autres espèces : *Rhizochloris arachnoïdes* CARTER N., *Dinophysis arctica* MERESCHOWSKI C. et *Dactylosphaerium radiosum* (EHRENBERG C. G.) BLOCHMANN F.

Ces quatre espèces étant nouvelles pour la côte belge, la présente note ne constitue encore que les données préliminaires pour un travail d'une année dont les résultats seront publiés en temps opportun.

L'eau de ce bassin peut être caractérisée comme étant une eau polyhaline, d'un degré d'eutrophie très élevé.

Le phytoplancton est particulièrement riche.

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE,
INSTITUT D'ÉTUDES MARITIMES D'OSTENDE.

