

BULLETIN

DU

**Musée royal d'Histoire
naturelle de Belgique**

Tome XVI, n° 29.

Bruxelles, avril 1940.

MEDEDEELINGEN

VAN HET

**Koninklijk Natuurhistorisch
Museum van België**

Deel XVI, n° 29.

Brussel, April 1940.

NOTES PROTISTOLOGIQUES,

par W. CONRAD (Bruxelles).

XV. — Sur une *Euglène* du psammon de l'Escaut.

Dans la région de Tamise, on peut constater, sur la berge de l'Escaut, à marée basse, des taches d'un vert frais, très voyantes, couvrant parfois de vastes étendues. Elles apparaissent peu de temps après la mise à nu de la vase, pendant le jour, et disparaissent progressivement à mesure que les flots remontent. Elles sont dues à *Euglena limosa* Gard.

Cette zone verte fait partie du paysage, presque au même titre que les Noyers et les Saules de la digue, les Scirpes et les Roseaux du bord du fleuve (fig. 1). Il y a donc lieu d'envisager, au point de vue biosociologique, les zones suivantes (de la digue vers le fleuve), parmi les organismes (plus ou moins) aquatiques : la phragmitaie, la scirpaie, la zone à *Heleocharis palustris* (1) et, enfin, celle à *Euglena limosa* (2). La seule différence entre cette dernière association et les associations phanérogamiques, c'est que l'euglénaie ne se constitue qu'à marée basse et pendant le jour : l'organisme qui la forme se retire dans la vase à marée haute et à l'obscurité.

(1) En groupes isolés. Dans les criques bien abritées, peuvent s'établir, tant bien que mal, quelques plants de *Callitriche vernalis* ou de *Veronica Beccabunga* (MASSART, 14, p. 177).

(2) Cf. MASSART, 13, p. 448 ; 14, p. 177, photos 29 à 32, 207 à 268.

MASSART, le premier, a signalé ces curieuses taches et les a attribuées à *Euglena deses* [13, p. 448, 14, p. 177]. Un examen attentif m'a montré qu'il ne s'agit point de l'espèce créée par EHRENBERG, mais bien d'*Euglena limosa* Gard, 1919 [8] = *E. fenestrata* Elenkin, 1924 [6, 7].

Le même organisme a été signalé, depuis, principalement en Angleterre et en France, dans des stations identiques.

BRACHER [1] l'a observé sur les berges de l'Avon, à Bristol, et lui a consacré une belle étude, reprise et complétée dans la suite [2]. L'auteur y a étudié, entre autres, le comportement de l'Euglène en fonction de la lumière et des marées, facteurs qui ne manquent de provoquer des conflits physiologiques. Il revient encore à BRACHER d'avoir eu recours à la méthode expérimentale et d'avoir signalé, chez *E. limosa*, des phénomènes de « mémoire », puisque les cellules, transportées au laboratoire, continuent, pendant quelques jours, à se ressentir des effets des marées.

GARD a étudié les mêmes phénomènes sur les alluvions de la Garonne [8, 9, 10]. Nous lui devons quelques renseignements écologiques et le fait d'avoir établi qu'il s'agit non pas d'*Euglena deses*, comme l'avaient supposé MASSART (1907) et BRACHER (1919), mais d'une espèce différente, autonome, *E. limosa* GARD, 1919.

CARTER [3] a rencontré *E. limosa* dans divers estuaires. Elle confirme l'identité de l'organisme qu'elle a étudié à Canvey et à Ynyslas avec celui observé par GARD aux environs de Bordeaux, et celui récolté par BRACHER dans l'Avon. CARTER, la première, a fourni une excellente figure de ce Flagellate.

Malgré ces divers apports, nos connaissances de cet organisme, tant morphologiques qu'écologiques, présentent encore bien des lacunes, que nos recherches tenteront de combler. La présente note est une première contribution dans ce sens.

Distribution. — *E. limosa* paraît caractéristique des alluvions fluviales. Il n'a jamais été rencontré que dans l'estuaire des fleuves soumis aux marées, mais toujours à une distance sérieuse de la mer. Il s'agit là, en somme, de marées d'eau douce; c'est l'eau même du fleuve que les flots refoulent.

En Belgique, il semble localisé dans la partie de l'Escaut comprise entre la Durme et le Rupel. Il abonde aux environs de Tamise (rive gauche) et entre le « Sas » et le « Groote Schoor »

de Bornem (rive droite) ; ces stations sont situées à une centaine de kilomètres de la mer. Il n'a jamais été rencontré ni dans le voisinage de celle-ci, ni sur les alluvions marines des environs de Zandvliet, de Lilloo ou de Doel (en aval d'Anvers). Tout au plus l'avons-nous observé, très isolément, dans les flaques sur le schorre de Lilloo [4].

Le développement massif de ce Flagellate est-il donc lié aux très basses salinités ? Il dépend certainement plus encore d'une série d'autres facteurs peu connus.

Nous avons dit le rôle qu'il joue dans la « physionomie » des berges de l'Avon et de la Garonne. Dans les stations où l'a observé CARTER, il offrait un développement beaucoup moins intense : « small isolated green patches, which might easily be overlooked » [3, p. 202].

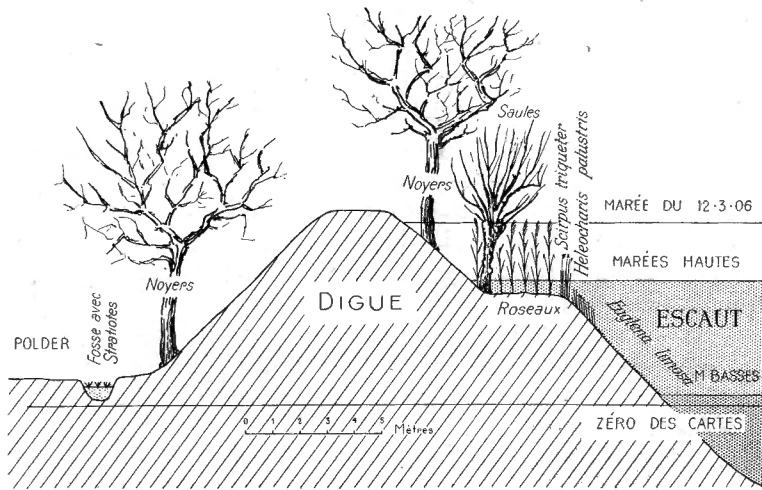


Fig. 1. — Coupe schématique à travers la Digue du Groote Schoor (entre Bornem et Hingene). (Imité de J. MASSART, 14.)

Biotope. — Le milieu habité par *E. limosa* — nous nous contenterons ici d'une caractérisation rapide — constitue un biotope extrêmement spécial. Les conditions vitales qui y règnent favorisent, au plus haut degré, le développement de l'organisme tout en éloignant presque tous les concurrents.

Il est situé (fig. 1) sur la berge, entre le niveau de la marée haute et celui de la marée basse. Cette différence de niveau, aux

environs de Tamise, est encore de 4 mètres environ (3). Il représente une zone tantôt submergée, tantôt exondée et soumise, alors, au maximum, aux effets de l'insolation, des vagues, des embruns, des précipitations.

Ce milieu comprend la couche superficielle de la vase, qui n'a que quelques millimètres d'épaisseur. Il est formé par l'eau retenue, par capillarité, entre les particules solides du substrat, dans une proportion d'ailleurs très variable.

Mais cette eau est renouvelée deux fois par jour et, avec elle, les éléments nutritifs et l'oxygène dissous. Ce sont là des conditions de vie idéales, non seulement pour l'*euglenetum*, mais encore pour les Phanérogames de la berge (4).

Les associations propres à la surface de la vase ou du sable humides sont très intéressantes, précisément parce qu'elles sont adaptées à un milieu très particulier. Je ne rappellerai ici que la série des notes que leur a consacrées C. E. HERDMAN (5) et le travail, plus récent, de WISNIEWSKI [18], sur le psammon.

Cet auteur considère trois associations distinctes, suivant qu'elles habitent la vase toujours inondée (hygropsammon), la vase humide seulement, soumise aux embruns et aux vagues, et où l'air ne pénètre pas entre les grains de sable et d'argile (hydropsammon), enfin, la zone où l'eau évaporée se remplace plus ou moins par l'air intercalé entre ces grains (eupsammon).

L'*euglenetum limosae* appartient, avant tout, à l'hydropsammon.

Densité de la population. — L'hydropsammon est habituellement pauvre en espèces, mais riche en individus, surtout la couche superficielle.

L'euglénaie superficielle des berges de l'Escaut, à Tamise, peut être considérée comme une culture presque pure d'*Euglena limosa*, à peine souillée par une forme naine d'*E. intermedia*, var. *Klebsii* (6), dont la proportion atteint rarement 10 %. Le taux des Diatomées est négligeable.

(3) Côte de la marée haute moyenne: 4 m. 63; de la m. basse moy.: 0 m. 43; de la marée-tempête du 12 mars 1906: 6 m. 85.

(4) Ceux-ci y offrent un développement exubérant. Voir MASSART, 14, p. 177, photo 29.

(5) Proceed. and Transact. of the Liverp. Biol. Soc., 1912, 1913, 1921 à 1924.

(6) Longueur: 27 à 30,5 μ ; largeur: 3,5 à 4,5 μ . — Cf. 17, pl. II, fig. 5-8, p. 38

Pour déterminer la densité de la population, j'ai prélevé, sur place, au moyen de lamelles appliquées sur la surface de la vase verte, des portions du film à *Euglena limosa*. Ces lamelles sont déposées immédiatement dans une boîte de Pétri, garnie d'une rondelle de papier à filtrer imprégné de OsO_4 . Le procédé est donc identique à celui préconisé dans l'étude du film neustique.

L'observation des lamelles, au microscope, fournit des croquis ou des microphotographies qu'on pourrait dénommer psammogrammes (fig. 2). La numération des cellules réparties sur une surface donnée permet alors d'établir la densité de la population. Dans le cas d'*E. limosa*, elle atteint facilement 400 cellules par millimètre carré.

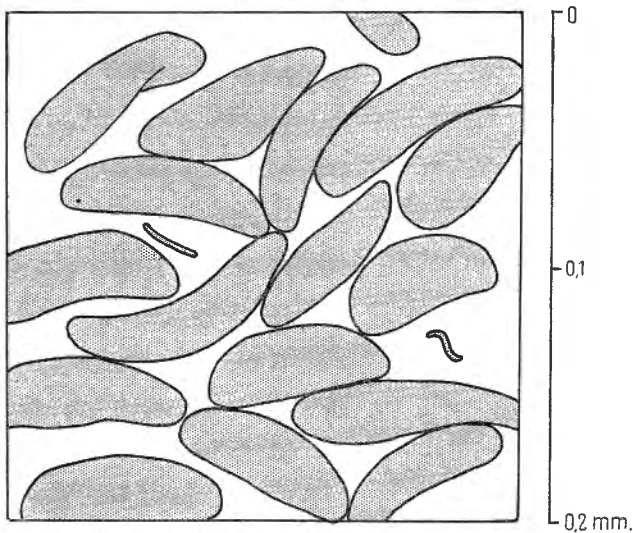


Fig. 2. — Psammogramme.

La surface représente $0,04 \text{ mm}^2$. Densité de la population : 400 cellules d'*E. limosa* et 50 cellules d'*E. intermedia*, var. *Klebsii* fa. *parvula*, par millimètre carré.

Motilité. — L'absence de fouet, chez *E. limosa*, constitue le caractère morphologique le plus saillant.

Incapable de nager, le Flagellate présente deux genres de mouvements seulement : la métabolie et la reptation.

La reptation constitue un simple glissement sur le substrat, par l'intermédiaire d'une mince couche muqueuse sécrétée par la cellule et dont l'origine sera envisagée plus loin.

La métabolie (fig. 3) est étendue et se manifeste non seulement par la courbure et le raccourcissement de l'axe antéro-postérieur, mais encore par le charriage du protoplasme à l'intérieur de la membrane. Ces phénomènes ont été bien étudiés par MASSART [15, p. 27] chez divers Flagellates.

La cellule s'étire ou se ramasse sur elle-même, se renfle et se boursouffle, ou passe de la forme cylindrique à la forme aplatie, rubanée.

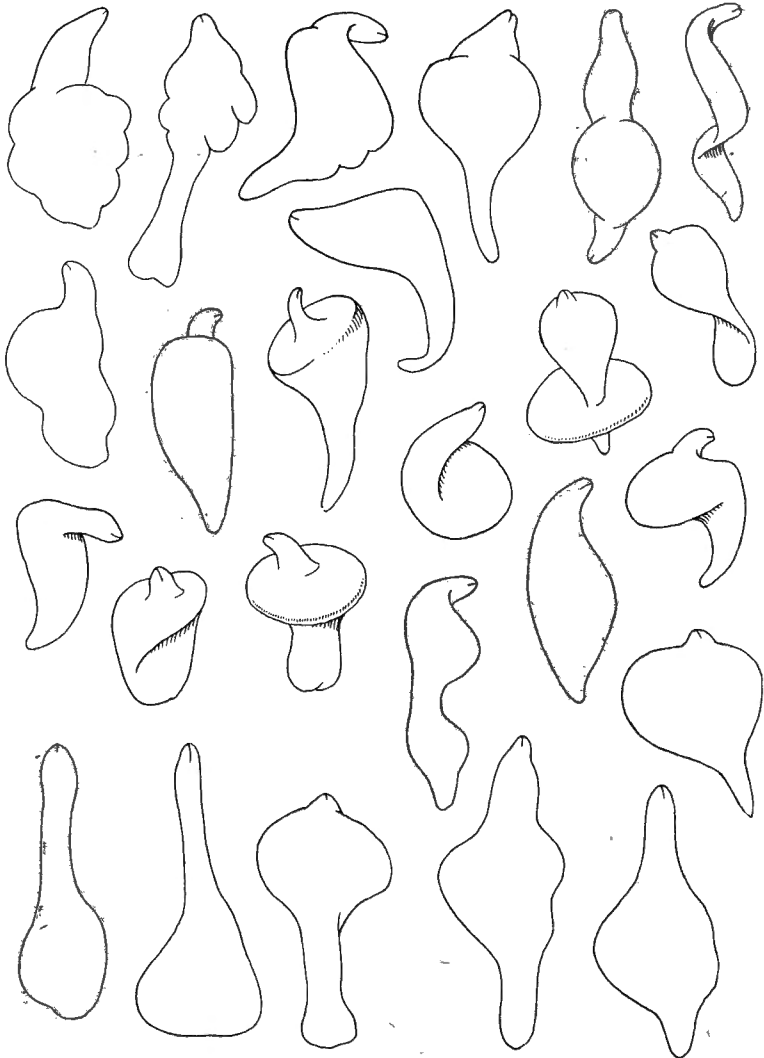
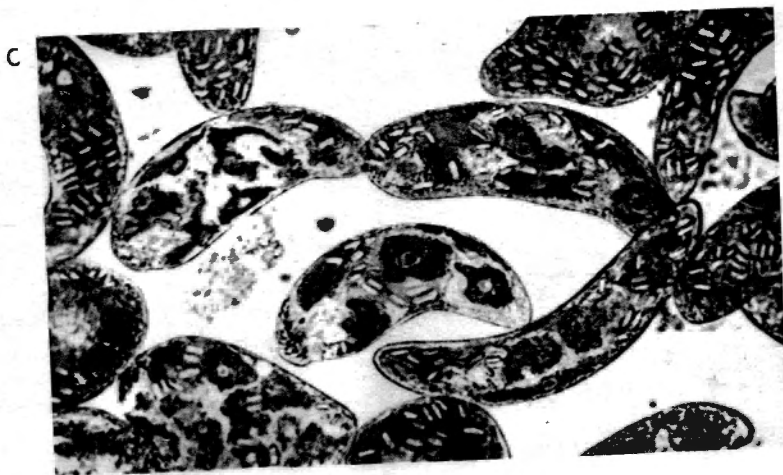


Fig. 3. — Exagération de la métabolie en milieu légèrement alcalin.



W. CONRAD. — Sur une Euglène du psammon de l'Escaut.

Ces modifications étonnantes de la forme du corps sont sous la dépendance du pH, ce que MASSART, le premier, a établi [15, p. 124] et ce que LEFÈVRE [12, p. 2] a confirmé dans la suite. Le fait d'accorder dans les tableaux dichotomiques relatifs au genre *Euglena*, une importance prépondérante à la rigidité du corps ou à sa métabolie prononcée, ne se justifie donc point.

Nous avons modifié la valeur du pH, tantôt en ajoutant, au milieu naturel, une trace d'une solution d'acide acétique à 1 %, tantôt d'une solution de K_2CO_3 à 1 %. L'effet est frappant.

Dans le milieu neutre (microphoto A), la plupart des cellules sont cylindriques, droites ou arquées; le renflement qu'elles peuvent présenter est faible et passager.

Dans le milieu légèrement acide, que les cellules supportent d'ailleurs mal, la métabolie est à peu près abolie. La plupart des cellules sont longuement cylindriques et généralement droites.

Dans le milieu faiblement alcalin, par contre, la déformation frappe tous les individus, sans exception, et cette métabolie est poussée très loin (microphoto B). Elle se manifeste soit par des modifications très désordonnées: courbure, contorsion, aplatissement, tassement, étirement, soit par des changements réguliers, périodiques, consistant en un continuel charriage de protoplasme d'avant vers l'arrière, et vice-versa. Il s'agit là de ces curieux mouvements connus depuis longtemps chez *Eutreptia viridis* (cf. MASSART, 15, fig. 32, p. 27); on les retrouve chez *Euglena limosa*, surtout en milieu alcalin. La figure 3 montre les principaux aspects que peut prendre l'organisme dans pareil milieu.

D'après BRACHER [1, p. 96], les cellules d'*E. limosa* passent par trois aspects au cours de la journée; le matin, elles sont allongées, cylindriques et rampent activement; vers le milieu de la journée, elles sont arrondies à polygonales, et immobiles; la nuit, elles sont sphériques. Ces modifications périodiques dans la forme, si elles se confirment, pourraient très bien être sous la dépendance des changements du pH.

Considérations morphologiques. — En vue de l'étude morphologique d'*E. limosa*, j'ai prélevé le matériel en raclant légèrement la surface de la vase à l'aide d'un petit carton souple. La récolte, réunie dans un tube de verre, est transportée rapidement au laboratoire et étalée dans une boîte de Pétri, placée

près d'une fenêtre. Au bout de peu de temps, les Euglènes se rassemblent à la surface. Il suffit d'appuyer sur celle-ci une lamelle pour ramener un fragment du film psammique. Il est indispensable de renouveler le matériel d'étude très fréquemment.

Je me suis borné, jusqu'ici, à l'examen vital avec ou sans le concours de colorants vitaux (rouge neutre et bleu de crésyl). J'ai eu parfois recours à la fixation par les vapeurs d'OsO₄ ou par le lugol. Malgré les grands services qu'elles m'ont rendus, ces méthodes n'ont pu résoudre certaines questions cytologiques du plus haut intérêt.

En extension, la cellule affecte la forme d'un cylindre 3 1/2 à 6 fois aussi long que large. Il est généralement un peu arqué (microphotos A et C) ; les deux extrémités sont également arrondies ou bien, ce qui est fréquent, l'arrière est plus largement arrondi que l'avant.

Les dimensions de la cellule varient assez peu ; les auteurs qui ont étudié *E. limosa* (= *E. fenestrata*) sont d'accord à ce sujet. La longueur oscille entre 90 et 130 μ ; la largeur, entre 16 et 25 μ . La plupart des cellules mesurent 100 μ sur 20 μ , à l'état d'extension.

Nous avons vu que les déformations subies par la cellule sont exaltées singulièrement en milieu alcalin.

La cellule offre deux espaces plus clairs, correspondant l'un à l'emplacement de l'appareil vacuolaire, l'autre à celui du gros noyau. Ils sont bien visibles sur certaines cellules de nos microphotos A et B. Ils ont déjà été représentés dans les figures de BRACHER [1] et, surtout, dans celles d'ELENKIN [6]. GARD [8, p. 1424] les signale également, alors que CARTER [3] les passe sous silence. Ces plages plus claires n'ont point la signification systématique que leur a accordée ELENKIN (l. c.), lorsqu'il créa son *E. fenestrata* : déterminées par l'appareil vacuolaire et le noyau, elles se présentent, plus ou moins nettement, chez toutes les Euglènes.

Nous n'avons jamais rencontré, jusqu'ici, les stades quiescents arrondis à polygonaux, pseudo-parenchymateux, signalés par BRACHER et GARD.

La cuticule est hyaline, extrêmement mince, fragile et élastique. Elle est parcourue de très fines stries hélicoïdales, difficiles à découvrir même après l'emploi des colorants.

Les colorants vitaux mettent en évidence, immédiatement sous la cuticule qu'elles soulèvent parfois, des sphérules très petites, réfringentes, à peine visibles sans coloration préalable. Elles sont plus abondantes à l'arrière du corps et semblent offrir une disposition plus ou moins spiralée, parallèle aux stries de la cuticule.

Elles se colorent vivement, par le rouge neutre, en un rouge orangé; en violet pourpre, par le bleu de crésyl.

Elles peuvent faire saillie au travers de l'enveloppe cellulaire et donner lieu à de courts filaments.

Il s'agit là des corps mucifères (éléments trichocystiques), origine de la mince couche de mucus périphérique qui facilite la reptation de l'organisme.

L'appareil vacuolaire est particulièrement intéressant chez *E. limosa*. Il comprend un orifice vestibulaire ventral, subapical, conduisant d'abord dans un prévestibule bulbeux ou piriforme — et dont ne fait saillie aucun fouet —, ensuite dans un vestibule ovoïde représentant, à l'état réduit et atrophié, l'ample réservoir sphérique caractéristique des Euglènes.

Cette structure est identique à celle que CHADEFAUD [5, p. 540] a établie chez son *E. mutabilis*, var. *Lefèvrei*. Chez cette forme, il a été décrit — fait particulièrement intéressant — un fouet rudimentaire, intravestibulaire, sans aucun rôle locomoteur.

Nos recherches ultérieures se proposent de vérifier si pareille structure s'observe chez *E. limosa*.

Les chromatophores, dont CARTER [3, fig. 25] a donné une excellente figure, constituent des grandes lames minces, vertes, à contour arrondi à irrégulier, appliquées contre la face interne de la cuticule (microphoto C); ils sont au nombre de 4 à 10, par cellule. Lorsqu'ils sont assez nombreux au point de se toucher par leurs bords, ils rendent l'étude de la cellule fort pénible surtout si, en même temps, le paramylon est très développé. C'est ce qui a fait commettre à GARD [8, p. 1424] l'erreur de parler d'un chromatophore unique, ample, réticulé, semé de nombreux pyrénoides. En réalité, il s'agit de plastides isolées, plus ou moins nombreuses, offrant chacune, en son centre, un gros diplopyrénoïde. Leur étude est facilitée, après fixation par le lugol, par l'emploi (prudent) d'une solution de KOH à 5 %, qui dissout les 2 écailles de paramylon et gonfle le pyrénosome.

Celui-ci se colore très bien par la fuchsine acide, également après fixation iodée.

Les chromatophores d'*E. limosa* présentent une teinte verte nuancée de jaune, nettement différente de celle de la grande majorité des Euglènes.

Le stigma est petit, ponctuel à vermiforme. Il comprend un support incolore et des granulations carotinifères rouge orange.

Les grains de paramylon sont en forme de bâtonnets cylindriques réguliers, longs de 4 μ environ. Ils sont parfois à ce point abondants qu'ils remplissent toute la cellule et en rendent l'examen fort difficile.

Le noyau est ellipsoïde, volumineux, situé toujours dans la moitié postérieure du corps, où il détermine un espace clair. Il offre un gros endosome fortement colorable, entouré d'une auréole peu chromophile.

Division. — D'après GARD [9, p. 291], elle se produit à l'état palmellaire. Nous ne l'avons pas observée jusqu'ici.

E. LIMOSA et *E. DESES*. — Ces deux espèces avaient été confondues l'une avec l'autre par MASSART [13, 14] et BRACHER [1]. Il revient à GARD [8] d'avoir rectifié cette erreur.

D'ailleurs elles se ressemblent, mais à première vue seulement; l'allure générale, les chromatophores, la taille sont sensiblement identiques; toutes deux rampent. Mais un examen quelque peu attentif permet d'établir la distinction.

E. limosa est absolument dépourvu de fouet, son corps est arrondi à l'arrière. *E. deses*, par contre, offre un fouet minuscule (qui paraît se perdre facilement) et, à l'arrière, un étirement pointu, court, caractéristique, qui ne disparaît pas dans les cultures [11, p. 201, fig. 1-4; 14, 15].

Ajoutons à cela que les chromatophores d'*E. deses* sont verts et offrent un pyrénioïde nu, alors que ceux d'*E. limosa* sont d'un vert quelque peu jaunâtre et, surtout, portent un gros diplopyrénioïde. L'espèce d'EHRENBERG vit surtout dans l'eau; celle de GARD, à la surface de la vase des alluvions fluviales.

Microphotographies.

(Pl. I.)

- A. — Cellules provenant de la couche superficielle de la vase de l'Escaut. Fixation OsO_4 ($\times 100$).
- B. — Les mêmes, soumises à l'action d'une solution très faible de K_2CO_3 . Fixation OsO_4 ($\times 100$).
- C. — Structure de la cellule, après fixation et coloration par le bleu de crésyl. On voit admirablement la structure du chromatophore, des pyrénoides, des grains de paramylon ($\times 500$).

BIBLIOGRAPHIE.

1. BRACHER, R. — Observations on *Euglena deses*. — Ann. Bot., 1919, vol. XXIII, pp. 93-108.
2. — The Ecology of the Avon Banks at Bristol. — Journ. of Ecology, 1929; vol. XVII, pp. 35-81.
3. CARTER, N. — A comparative Study of the Alga Flora of two salt Marshes, II. — Journ. of Ecology, 1933, vol. XXI, pp. 128-208.
4. CONRAD, W. — Sur la schorre de Lilloo. — Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg., 1939, t. XV, n° 41.
5. CHADEFAUD, M. — Les caractères morphologiques d'*Euglena mutabilis* Schmitz, d'après l'étude d'une variété nouvelle. — Bull. Soc. Bot. France, 1938, t. LXXXV, pp. 534-545.
6. ELENKIN, A. A. — *De Euglenarum sine flagello sectione nova, 1: Euglena fenestrata* n. sp. — Notul. syst. ex Inst. Crypt. Horti Bot. Reipubl. Ross., 1924, t. III, n° 9, pp. 130-144.
7. — Ueber die Stellung der cilienlosen Sektion (*Amastigatae*) im System der Euglenen. — Ibid., 1924; t. III, n° 11, pp. 161-176.
8. GARD, M. — Biologie d'une nouvelle espèce d'Euglène (*Euglena limosa*). — C. R. Ac. Sc. Paris, 1919, t. 167, pp. 1423-1425.
9. — Division chez *Euglena limosa* Gard. — Ibid., 1920, t. 170, pp. 291-292.
10. — Recherches sur une nouvelle espèce d'Euglène (*Euglena limosa*). — Bull. Soc. Bot. France, 1922, vol. 69, 4^e série, pp. 184 et seq.
11. LEFÈVRE, M. — De la valeur des caractères spécifiques chez quelques Eugléniens. — Rec. Trav. Crypt. dédiés à L. Mangin, 1931.
12. — Sur la détermination des variations morphologiques, etc. — Ann. Protistol., t. III, fasc. 4, 1932, p.

13. MASSART, J. — Essai de Géographie Botanique des Districts littoraux et alluviaux de la Belgique. — Rec. Inst. Bot. Léo Errera, t. VII, 1907/1908; 2 vol.
 14. — Esquisse de la Géographie Botanique de la Belgique. — Rec. Inst. Bot. Léo Errera, t. VII bis, 1910; 2 vol.
 15. — Recherches sur les Organismes inférieurs, VIII : Sur la Motilité des Flagellates. — Bull. Cl. des Sc. de l'Acad. roy. de Belg., 1920, pp. 1-27; 32 fig.
 16. SWIRENKO, D. — Matériaux pour servir à l'étude des Algues de la Russie. — Trav. Inst. Bot. Univ. Kharkoff, n° 26, 1915.
 17. SCHULZ, E. — Ueber eine Mikrofauna im oberen Eulitoral auf Amrun. — Kiel. Meeresforsch., 1939, Bd. III, Heft 1, pp. 158-164.
 18. WISNIEWSKI. — Der feuchte Sand als Lebensmilieu. — Mikrokosmos, 1937-1938; 2.
-