

LA DIATOMÉE *NAVICULA OSTREARIA* BORY EN BAIE DE BOURGNEUF

par Jean-Michel ROBERT

Abstract.

Previously, *Navicula ostrearia* B. has been described only from the Marennes-Oléron district of the atlantic coast of France. However, this pennate diatom is also present in the Bay of Bourgneuf where breeding of green-gilled oysters were recognized in sea basins called oyster ponds.

A short description of observations made with the optical microscope precedes description of high magnification examination of the frustule made with the scanning electron microscope. This combination of techniques shows a polymorphism between the external and internal surfaces of diatom valves.

Nos connaissances sur la répartition et la biologie de la Diatomée *Navicula ostrearia* B. (Bacillariophycées, Pennales) correspondent aux travaux anciens de RANSON (1927), de BACHRACH (1935), aux plus récents de HENDEY (1964), MOREAU (1967), DASTE et NEUVILLE (1970).

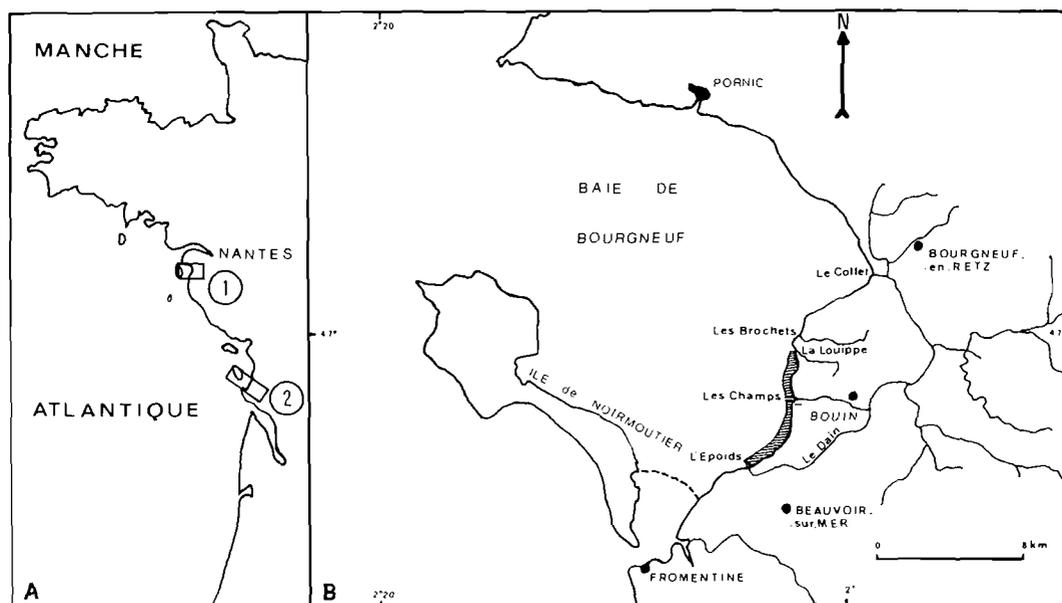


FIG. 1. — A (partie gauche), situation générale de la baie de Bourgneuf (1) et du bassin de Marennes-Oléron (2). B (partie droite), la baie de Bourgneuf (zone hachurée: polders récents).

Depuis le début du siècle, des observations ont été faites en Grande-Bretagne, de façon sporadique. En France, des études ont été effectuées essentiellement dans le bassin ostréicole de Marennes-Oléron (fig. 1 A).

L'importance croissante de l'ostréiculture dans la Baie de Bourgneuf (fig. 1 A et B.), la présence de « claires », nous ont incité à chercher dans cette région l'existence de la Navicule bleue de l'huître.

I. - Bref historique de l'implantation des claires.

C'est dans la région s'étendant entre le Collet et Fromentine, y compris la côte nord-est de l'île de Noirmoutier (fig. 1 B), que des ostréiculteurs venus du bassin ostréicole de Marennes-Oléron ont implanté la technique du verdissement dans des réservoirs, les claires, construits dans des zones conquises sur la mer.

Dès le second Empire, existaient les polders des Champs (100 ha), du Dain (140 ha), de la Couplasse (183 ha) ; laissées à l'abandon jusqu'en 1958, envahis par la mer en 1940, de nouvelles digues y ont été construites.

La digue du polder des Champs s'étend entre la Louippe et les Champs sur 2 800 m. Achevée en 1962, elle protège des installations ostréicoles en nombre croissant (fig. 1 B).

Plus au sud, un ouvrage de 3 800 m situé entre les Champs et le Bec de l'Époids permet une conquête supplémentaire de 206 ha sur la mer au bénéfice de nouvelles installations (fig. 1 B).

II. - Situation et organisation des claires.

Primitivement, les claires ont été creusées derrière les « cabanes », dans les terres marécageuses bordant tout particulièrement les ports des Brochets, des Champs et de l'Époids.



FIG. 2. — Exploitations ostréicoles dans le polder des Champs.

Dans les polders, les claires sont disposées régulièrement de part et d'autre d'une levée ou talus (fig. 2). De forme rectangulaire, de superficie variant entre 300 et 500 m², elles sont creusées dans un sol de nature argilo-sableuse. La hauteur moyenne de l'eau est de 45 cm ; elle varie entre 25 et 60 cm. L'alimentation des claires en eau se fait par l'intermédiaire de canaux :

a) un canal principal en communication avec la mer par une vanne d'entrée à commande manuelle ou électrique (fig. 3) ;

b) un petit canal communiquant avec le précédent par une vanne à crémaillère.

L'évacuation de l'eau se fait par un canal, lui aussi en relation avec la mer par une vanne (vanne à clapets).

Le fait que le remplissage des claires soit assuré par une intervention humaine distingue avant tout la technique pratiquée dans la Baie de Bourgneuf de celle pratiquée à Marennes. Ce système permet en effet de régler les apports d'eau dans les différents canaux. Les entrées d'eau dans le grand canal ne se font essentiellement qu'à la période des grandes marées.

On peut opposer le caractère restreint des établissements ostréicoles à celui des grandes étendues de claires situées sur le domaine public maritime bordant la Seudre.

La pratique du parage annuel, consistant à extraire la vase qui s'est déposée pendant l'année précédente, ne s'effectue pas avant le début de l'été.

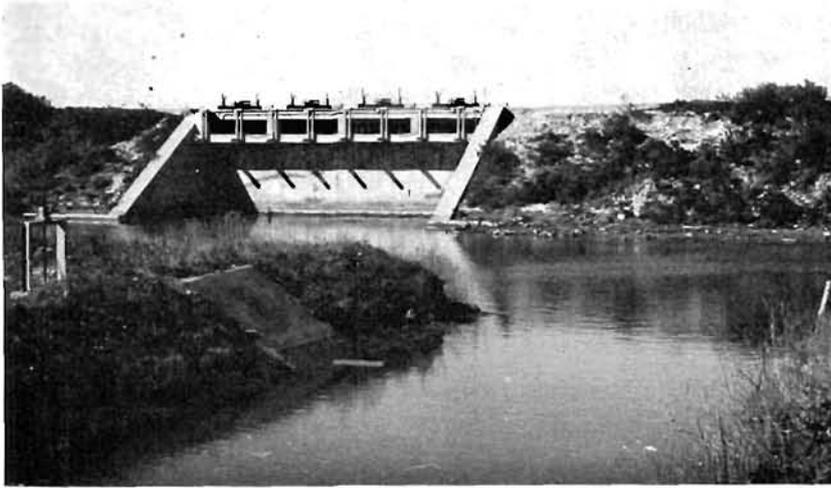


FIG. 3. — Vannes d'entrée du petit et du grand canal.

III. - La Navicule des huîtres : morphologie et pigmentation.

De mémoire d'ostréiculteur, la Diatomée *Navicula ostrearia* B. a toujours existé dans la Baie de Bourgneuf.

Notre étude sur la Navicule a commencé il y a un an ; nous avons pu observer des claires en état de verdissement à toute époque de l'année.

a) Matériel et techniques des prélèvements.

Les échantillons planctoniques sont prélevés dans les claires ou dans les canaux à l'aide d'un filet de maillage permettant un vide théorique de 75 μ .

Ils proviennent également de prélèvements effectués sur le fond à l'aide d'un dispositif mis au point par MOREAU (1967).

b) Observations.

1. Description.

En microscopie photonique, la Navicule vue de face a été décrite comme étant étroitement lancéolée (fig. 4, 5, 6) ; les valves sont petites, à stries transversales extrêmement délicates à peine visibles : H. VAN HEURCK (1899), H. et M. PERAGALLO (1897-1908), N.I. HENDEY (1964).

La longueur de son grand axe varie de 65 à 113 μ . Sur une population de 100 individus prélevés dans une claire de la Louippe, elle est en moyenne de $92,03 \pm 1,48 \mu$. Sa largeur (moyenne : 8 μ) varie de 6 à 12 μ .

La cellule vue de face montre un noyau central visible sur les spécimens vivants en microscopie à contraste de phase (fig. 6). Deux chloroplastes pariétaux disposés suivant un plan parallèle à la ceinture, bordent le noyau et les deux vacuoles situées de part et d'autre de celui-ci. Ils s'étendent sur tout son grand axe ; leur longueur peut varier. Ils portent à chacune de leur extrémité un petit corpuscule réfringent que l'on assimile par sa structure à un pyrénocyste bien que difficilement colorable au bleu de crésyl. Des globules lipidiques colorables au rouge soudan III peuvent apparaître au sein du cytoplasme.

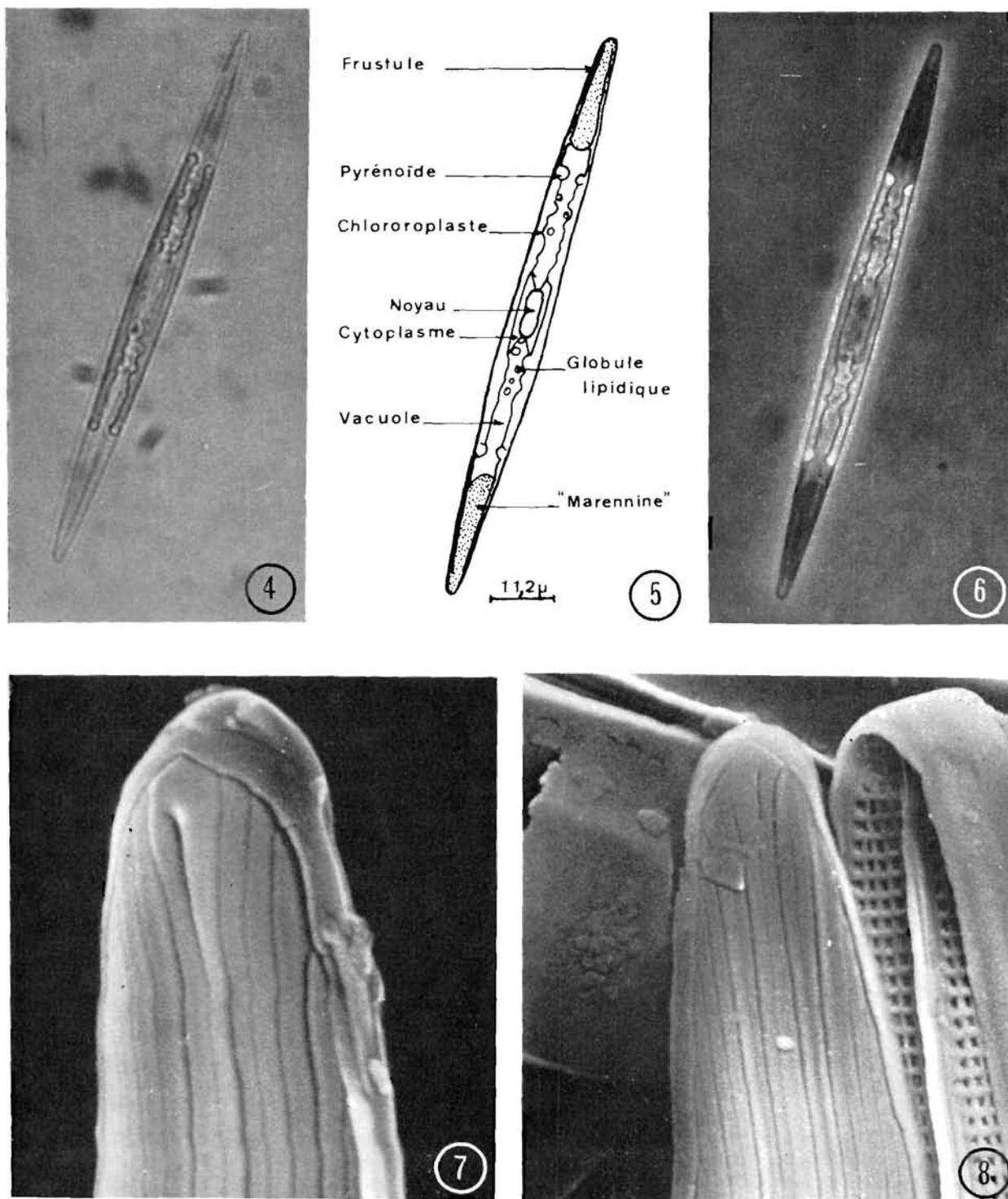


FIG. 4 à 8. — *Navicula ostrercaria* B., en haut, à gauche : en cours de verdissement (vue de face en microscopie photomicroscopique) ; au centre : schéma explicatif d'une cellule au même stade (vue de face) ; à droite : observée en contraste de phase au même stade (vue de face). En bas, à gauche : vue externe du frustule en microscopie électronique à balayage ($G \times 20\,000$) ; à droite : faces externe et interne d'un frustule déboîté, en microscopie électronique à balayage ($G \times 12\,000$).

L'étude du frustule en microscopie électronique par transmission effectuée par D. NEUVILLE, P. DASTE et L. GENEVES (1971) le fait apparaître comme finement quadrillé. Ce procédé montre la structure de la valve telle qu'elle se projette sur un plan.

L'observation en microscopie électronique à balayage nous a permis l'examen direct des frustules (travail en cours).

Après nettoyage à l'acide nitrique (concentration allant jusqu'à 50 %), à froid pendant 12 heures, la face externe de chaque valve, convexe, apparaît lisse. Les nodules sont peu visibles et se distinguent à peine du raphé, fente nette incisant l'aire axiale étroite. L'aire valvaire légèrement convexe apparaît constituée de lanières longitudinales (fig. 7).

La face interne de la valve est finement quadrillée ; le canal raphéen y fait saillie (fig. 8).

2. Pigmentation.

Outre les structures décrites précédemment, *Navicula ostrearia* B. peut présenter à chacune de ses extrémités une région bleue. Elle possède en effet la propriété particulière de sécréter un pigment bleu-vert, la « marennine », soluble dans l'eau de mer, et responsable du verdissement de l'huître. Il apparaît tout d'abord aux pôles de la Diatomée, puis s'étend vers le centre de la cellule.

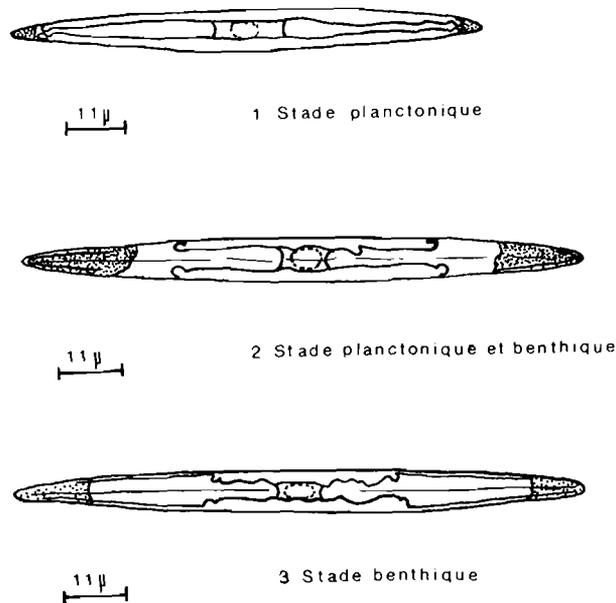


FIG. 9. — Stades typiques de l'évolution pigmentaire de la Navicule.

L'étude biométrique de populations planctoniques ou benthiques de 100 individus prélevés dans les claires de la Louippe nous a permis de définir 3 stades typiques de son évolution pigmentaire.

a) *Stade 1 essentiellement planctonique* : les chloroplastes sont développés, de contours réguliers. Le noyau est bien visible. La pigmentation, si elle existe, n'est réduite qu'à une zone de 2 à 3 μ à l'extrême pointe du frustule (fig. 9).

b) *Stade 2 planctonique et benthique* : les chloroplastes sont plus courts ; le noyau est toujours visible. La production pigmentaire atteint son maximum ; la « marennine », d'un bleu-vert intense, progresse parfois jusqu'au noyau (fig. 9).

c) *Stade 3 benthique* : les chloroplastes, atrophiés, ont des contours très irréguliers. Le raphé devient plus net. La zone pigmentée beaucoup plus claire a diminué de volume (fig. 9).

Résumé et conclusion.

Sur la côte atlantique française, *Navicula ostrearia* B. ne se rencontre pas uniquement dans le bassin de Marennes-Oléron. On la trouve également dans la Baie de Bourgneuf. Dans les deux régions, sa structure et sa biologie, particulièrement la sécrétion d'un pigment bleu « la marennine », apparaissent semblables.

Pendant, la technique d'affinage pratiquée dans la Baie de Bourgneuf diffère de celle pratiquée sur les bords de la Seudre.

Notre étude en microscopie électronique à balayage a montré que chaque valve de la Navicule présente un polymorphisme entre la face externe et la face interne.

Manuscrit remis en juillet 1973

Laboratoire de Physiologie végétale
et cellulaire

Institut des Sciences de la Nature
NANTES

BIBLIOGRAPHIE

- BACHRACH (E.), 1935. — Le bleuissement des diatomées et le verdissement des huîtres. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **8** (1), p. 112-113.
- BAUDOIN (M.), 1929. — Les Bancs d'Huîtres anciennes de la Baie de Bourgneuf et leurs relations avec les œuvres humaines. — *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest*, 4^e sér., **9**, p. 29-36.
- CHADEFAUD (M.) et EMBERGER (L.), 1960. — Traité de botanique systématique. — Les végétaux non vasculaires (cryptogamie), 1. — Paris, MASSON et Cie, Edit.
- CRAWFORD (R.-M.), 1971. — The fine structure of the frustule of *Melosira varians* C.A. Agardh. — *Br. phycol. J.*, **6** (2), p. 175-186.
- DASTE (P.) et NEUVILLE (D.), 1970. — Recherches sur le verdissement des huîtres en claires. 1 — Rappel technologique et revue critique des travaux antérieurs. — *Pêche marit.*, n° 1112, p. 799-804.
- GASSE (F.), 1970. — Ultrastructure et organisation coloniale de la Diatomée *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun. révélée par le microscope électronique à balayage. — *C.R. Acad. Sci., Paris*, **271**, p. 1975-1977.
- GUERIN-GANIVEL (J.), 1907. — Notes préliminaires sur les Gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. L'embouchure de la Loire, la Baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée. — *Bull. Inst. océanogr.*, n° 105, 40 p.
- HENDEY (N.-I.), 1964. — An introductory account of the smaller Algae of british coastal waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms). London, Stationery Office Edit., 311 p.
- MOREAU (J.), 1967. — Recherches préliminaires sur le verdissement en claires, l'évolution de leurs divers pigments liée au complexe pigmentaire de *Navicula ostrearia* B. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **31** (4), p. 373-382.
- 1970. — Contribution aux recherches écologiques sur les claires à huîtres du bassin de Marennes-Oléron. — *Ibid.*, **34** (4), p. 380-462.
- NEUVILLE (D.), DASTE (P.) et GENEVES (L.), 1971. — Premières données sur l'ultrastructure du frustule de la Diatomée *Navicula ostrearia* (Gaillon) Bory. — *C. R. Acad. Sci., Paris*, **273**, p. 2331-2334.
- PERAGALLO (H.) et PERAGALLO (M.), 1965. — Diatomées Marines de France et des districts maritimes voisins. — Amsterdam, réimpression de Asher (A.) et Cie, 2 vol.
- PIERRE (J.-F.), 1970. — Morphologie ultrastructurale de Diatomées au microscope électronique à balayage. — *Rev. algol.*, **10** (1), p. 76-77.
- RANSON (G.), 1927. — Observation sur *Navicula ostrearia* Bory, origine du verdissement des huîtres. — *Rev. algol.*, **3**.
- 1952 — Les huîtres. Biologie. Culture. Bibliographie. — *Bull. Inst. océanogr.*, **49**, n° 1001.
- ROBERT (J.-M.), 1971. — La microscopie électronique à balayage et ses applications. — D.E.A. *Univ. Fac. Sci.*, Nantes p. 30-38.
- VAN HEURCK (H.), 1963. — Traité des Diatomées. — Anvers, réimpression de Buschmann (J.-E.), 574 p.