

Conseil International pour  
l'Exploration de la Mer

C.M.1969/K:9

Comité des crustacés, coquillages  
et benthos

Réf.: Cté du Plancton

La Flore Planctonique et Benthique des Claires  
à Huîtres et l'Evolution Pigmentaire de Navicula ostrearia B.

par

Jean Moreau<sup>x)</sup>

Des recherches effectuées dès 1961 et d'une manière plus complète à partir de 1965 sur les claires à huîtres du bassin ostréicole de Marennes-Oléron ont permis la publication des résultats essentiels (Moreau, 1967 et 1968) et d'avoir en même temps une vue d'ensemble de la flore planctonique et benthique de ce milieu. La présente note a pour objet de rassembler et de classer une somme intéressante d'observations sur ce sujet et d'expliquer en rapport avec elles l'évolution de Navicula ostrearia et de ses pigments dans la claire qu'elle caractérise.

Observations qualitatives et quantitatives portant sur la flore des diatomées des claires

Les échantillons planctoniques ont été prélevés à l'aide d'un filet de 70-75  $\mu$  de maillage, filtrant une quantité déterminée d'eau juste au-dessous de la surface, en évitant soigneusement le fond de la claire et l'agitation de l'eau. La technique de dénombrement des éléments planctoniques est celle utilisée pour la numération des larves d'huîtres.

Les échantillons de benthos ont été prélevés en plusieurs points de la claire et la flore de diatomées a été dénombrée après décantation en boîte de Petri et isolement par phototropisme.

Au total 74 prélèvements ont été faits dans des claires très différentes. En pourcentage le résultat global est le suivant:

- 40% sans N. ostrearia planctonique ou benthique;
- 10% avec N. ostrearia à l'état planctonique seulement. Ces claires sont dites "blanches".
- 15% avec N. ostrearia pigmentée à l'état benthique;
- 35% avec N. ostrearia pigmentée au non à l'état benthique. Ces claires sont dites "vertes" (à des degrés divers).

Ces résultats globaux amènent à voir de plus près la fréquence de Navicula ostrearia non pigmentée à l'état planctonique, forme écologique des claires "blanches" sous laquelle cette navicule est généralement rare, bien qu'elle eût été reconnue par Ranson (1927).

Tous les cas où cette forme planctonique non pigmentée a été observée correspondent (Tableau 1) à une période de submersion ou d'alimentation de la claire. On peut considérer, la claire ayant été suivie régulièrement que les grandes proportions obtenues (48 à 60% de Navicula ostrearia non pigmentée) correspondent à un état de déverdissement ayant entraîné un état de dégénérescence des navicules. Dans tous les autres cas on trouve N. ostrearia non pigmentée (avec leurs chloroplastes développés) dans la proportion de 1,60 à 20,00%. Ces navicules viennent manifestement de l'extérieur de la claire et sont transportées par les eaux d'alimentation. Ainsi elles réensemencent périodiquement les claires. Il est intéressant par ailleurs de noter que dans les eaux d'une claire non alimentée Navicula ostrearia pigmentée n'a jamais été décelée.

<sup>x)</sup> I.S.T.P.M., 17 - La Tremblade. France.

Tableau 1. Fréquence de Navicula ostrearia à l'état planctonique dans les claires.

Navicula ostrearia en %		Nombre de diatomées diverses par litre
Pigmentée	Non pigmentée	
0	1,60	87,300
0	3,73	10,700
1	20,00	5,100
0	7,00	31,400
0	4,00	713,050
6	48,00	915,850
10	60,00	556,000

En résumé chaque claire même rebelle au verdissement est naturellement par le jeu des marées périodiquement "inoculée" par N. ostrearia qui parvient par les chenaux au gré des courants. Naturellement les claires situées à un niveau plus bas sont plus souvent submergées et plus largement alimentées par ces organismes végétaux dont le développement ultérieur est particulier comme il va être vu.

Evolution de la claire et de Navicula ostrearia

L'apparition du phénomène de verdissement nécessite la dégradation de la flore de diatomées présente dans la claire et s'effectue souvent simultanément. En effet, l'observation des claires réunissant les conditions pour un développement rapide et intense de ce phénomène a permis d'en observer le processus précurseur: l'aspect de la claire présente une teinte vert à grisâtre suivant le terrain. Des frustules de diatomées en nombre considérable s'amoncellent en surface et sont poussés dans une partie de la claire par une brise même légère. L'opération suivante très significative a été plusieurs fois effectuée: on prélève avec grande précaution l'eau de surface y compris les frustules. Dans le flacon ceux-ci restent en surface. Une légère agitation les précipite au fond. On se rend compte alors qu'ils étaient maintenus en surface par des gouttelettes huileuses vestiges des oléoplastes qui subsistaient sous une forme vacuolaire avec les frustules pecto-cellulosiques imprégnés de silice. Des reflets irisés en surface témoignent de la présence des matières lipidiques.

Les conditions optimales de développement étant réunies dans la claire (Moreau, 1968) Navicula ostrearia se multiplie par bipartition (cystogamie) en même temps qu'elle acquiert sa coloration caractéristique. Il y a rétraction des chloroplastes qui finiront par disparaître amenant par la suite un état de sénescence et la mort de N. ostrearia (déverdissement).

1) L'évolution de Navicula ostrearia dans la claire a été schématisée sur la Figure 1. Les phases décrites sont figurées de la manière la plus représentative, étant entendu que pour avoir une vue d'ensemble dans le détail un grand nombre de planches eût été nécessaire.

- 1 - Stade planctonique: Chloroplastes développés, noyau bien visible.
- 2 à 5 - Stades benthiques (80 à 100  $\mu$ ). Production pigmentaire et multiplication;
  - 2 - apparition du pigment bleu-vert aux extrémités du frustule;
  - 3 - les chloroplastes se rétrécissent; le pigment se propage vers le centre où se rassemblent diverses inclusions cytoplasmiques;
  - 4 - stade maximum de production du pigment qui s'étend jusqu'au noyau;



- 5 - phase de cystogamie pendant laquelle le noyau perd sa réfringence et devient moins visible. Cette division cellulaire survient quand la navicule a atteint le stade 3 ou 4.

Noter qu'à la phase active de production pigmentaire correspond une période d'élongation (100 à 110  $\mu$ ) qui précède la division cellulaire.

- 6 à 9 - stades benthiques - Sénescence et mort:

6 - les chloroplastes continuent à diminuer de volume. Le pigment bleu-vert qui a beaucoup diffusé à l'extérieur par le raphé devient plus clair et disparaît, souvent d'abord à une extrémité;

7 - les chloroplastes se scindent. Le pigment bleu-vert tend à disparaître en même temps qu'apparaissent de nouvelles vacuoles: le pigment disparaît d'abord, les chloroplastes ensuite.

- 8 et 9- Phases finales: noyau peu visible, chloroplastes réduits à des formations vacuolaires; le cytoplasme dégagé de ses productions pigmentaires laisse apparaître le raphé.

A ce stade la mobilité s'est notablement atténuée. Le frustule est allégé par la perte des pigments et par ses productions lipidiques vacuolaires. Navicula ostrearia subit alors le sort dégénératif des autres diatomées qui l'ont précédée.

Il est très intéressant de noter qu'un stade ressemblant à une division cellulaire a été maintes fois observé chez des individus paraissant dégénérés au point de vue pigmentaire. Ceux-ci ont alors plutôt l'apparence de gamétocystes. Il s'agit probablement dans ce cas d'une conjugaison dont les mitoses réductionnelles et la formation des auxospores n'ont pas été observées chez Navicula ostrearia. Ce processus assure la pérennité de l'espèce et sous cette forme de dissémination Navicula ostrearia revient à l'état de vie planctonique.

2) Deux remarques doivent toutefois être faites concernant l'apparition ou la disparition de Navicula ostrearia sur le fond de la claire:

- L'apparition s'effectue par taches distinctes près ou en dehors des huîtres qui s'y trouvent. N. ostrearia peut n'apparaître qu'à une extrémité de la claire et se propager sur la surface totale. En tout état de cause l'apparition du phénomène concomitant d'une chlorose générale de la claire est relativement lent et dure généralement plusieurs jours.

- Au contraire la dépigmentation de la claire c'est-à-dire la disparition de N. ostrearia pigmentée est plus rapide et certaines claires déverdissent en une journée ou moins. Mais le pigment émis dans l'eau et dissous se maintient plus longtemps si bien que les analyses spectrophotométriques notamment en période de non alimentation sont souvent significatives d'une claire pigmentée alors que les examens biologiques de la flore benthique montrent une proportion importante et croissante de N. ostrearia en état de dégénérescence.

### Conclusion

Lorsque les conditions sont favorables le développement et la pigmentation de Navicula ostrearia sont comparables au phénomène général de chlorose qui atteint la flore de diatomées benthiques et planctoniques de la claire. Ainsi la production par cette navicule du pigment bleu-vert appelé localement "marennine" précède un second phénomène chlorotique qui atteint à son tour Navicula ostrearia. Celle-ci disparaît après émission du pigment mais une forme régénérée de dissémination se maintient.

Cette dégénérescence de la flore a fait penser à un état pathologique dont certaines conditions ont d'ailleurs été définies (Moreau, 1968). Le renouvellement et la profondeur des eaux, les conditions météorologiques, la nature et le travail saisonnier des sols modifient notamment le comportement de la claire et le cycle de productivité reprend alors entraînant la disparition de Navicula ostrearia et un nouveau développement de la flore et de la photosynthèse. L'atténuation ou la disparition de celui-ci amènera la reprise d'une période de pigmentation. Ainsi Navicula ostrearia est une diatomée à développement périodique, productrice d'un pigment particulier, et soumise à un cycle alternant de conditions favorables puis défavorables du milieu.

Références

- Moreau, J. 1967 "Recherches préliminaires sur le verdissement en claires: l'évolution de leurs divers pigments liée au complexe pigmentaire de Navicula ostrearia B." Revue des trav.Inst. pêches marit. 31 (4):373-382.
- Moreau, J. 1968 "Les facteurs de verdissement de l'huître en claires: le milieu hydrobiologique et benthique et ses variations". Revue des trav.Inst.pêches marit. 32 (4): 369-386.
- Ranson, G. 1927 "L'absorption des matières organiques dissoutes par la surface extérieure du corps chez les animaux aquatiques." Ann.Inst. océanogr. 4 (3).

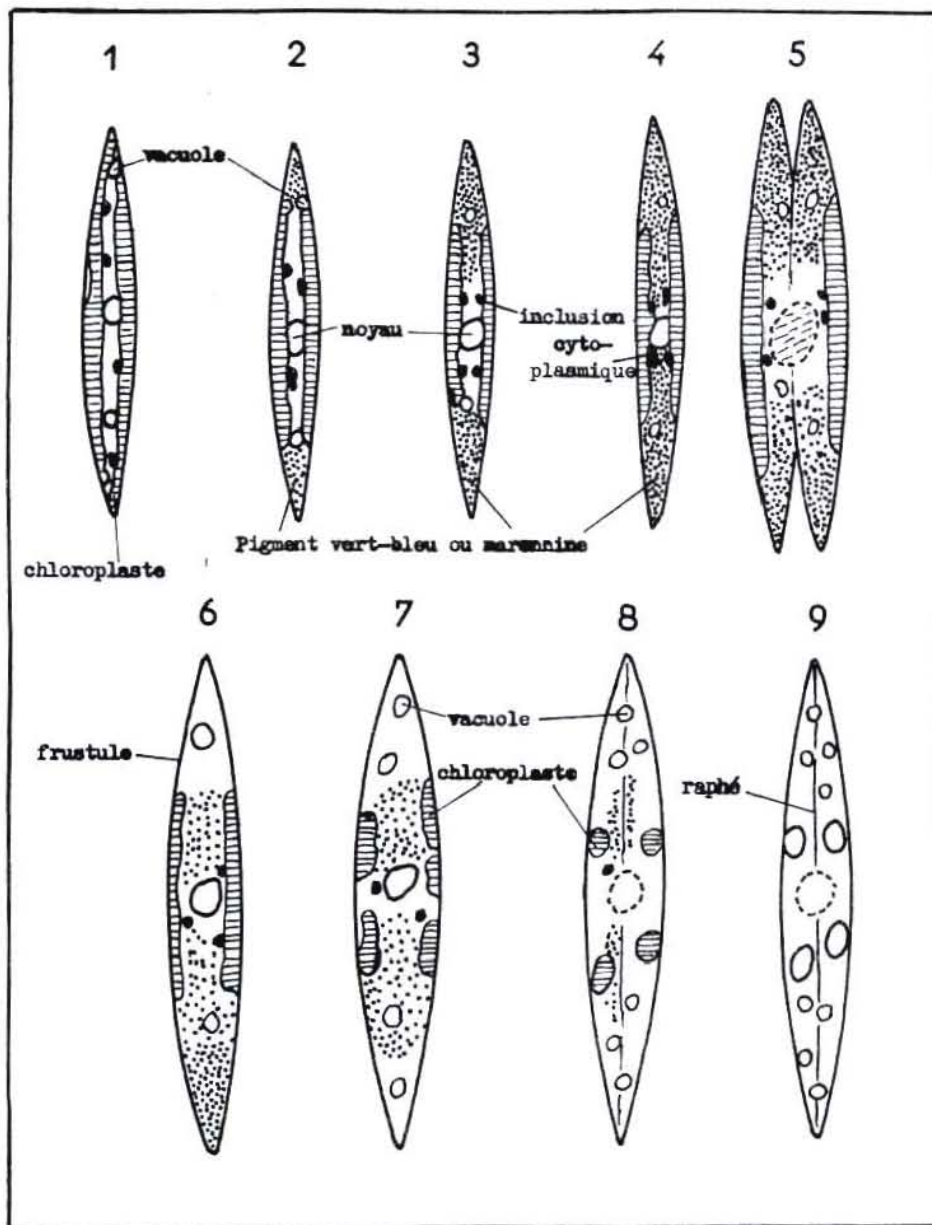


Figure 1 : Schéma montrant l'évolution morphologique et pigmentaire de *Navicula ostrearia* B. dans les claires .