

P 163/2

12 JAN. 1978

OFFICE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
DES PÊCHES MARITIMES
3, AVENUE OCTAVE-GREARD — PARIS

NOTES ET MÉMOIRES
N° 31

Les Fonds ostréicoles
de la Seudre et du Bélon

PAR

G. HINARD

Expert-Chimiste

Chargé de mission à l'Office scientifique et technique des Pêches maritimes.



Ed. BLONDEL LA ROUGERY, Éditeur
7, Rue Saint-Lazare, 7
PARIS

Octobre 1923



AVIS

Les Notes et Mémoires sont en dépôt à la LIBRAIRIE BLONDEL LA ROUGERY, 7, rue Saint-Lazare, Paris.

Les numéros des Notes et Mémoires se vendent séparément aux prix suivants :

- | | | |
|---|--------|---|
| N° 1. Rapport sur la Sardine, par L. FAGE | Fr. 1 | » |
| 2. Le Merlu, résumé pratique de nos connaissances sur ce poisson, par ED. LE DANOIS | Fr. 2 | » |
| 3. Notions pratiques d'hygiène ostréicole, par G. HINARD | Fr. 2 | » |
| 4. Le Conseil international pour l'exploration de la Mer, Congrès de Londres 1920, par ED. LE DANOIS | Fr. 2 | » |
| 5. Recherches sur l'exploitation et l'utilisation industrielle des principales Laminaires de la Côte bretonne, par P. FREUNDLER et Mlle G. MÉNAGER | Fr. 2 | » |
| 6. Quelques observations sur les fonds de pêche du Golfe du Lion, par G. PRUVOT | Fr. 2 | » |
| 7. Résumé de nos principales connaissances pratiques sur les maladies et les ennemis de l'huître, par ROBERT PH. DOLLFUS (2 ^e édition) Fr. | 3 | » |
| 8. Rapport sur la Campagne de pêche de l'Orvet dans les eaux tunisiennes, par G. PRUVOT | Epuisé | |
| 9. Recherches sur le Régime des Eaux Atlantiques au large des Côtes de France et sur la Biologie du Thon blanc ou Germon, par ED. LE DANOIS (avec six planches) | Fr. 4 | » |
| 10. Le Contrôle sanitaire de l'Ostréiculture, par D ^r BORNE, F. DIÉNERT, et G. HINARD | Fr. 5 | » |
| 11. Le Conseil international pour l'exploration de la Mer, par ED. LE DANOIS | Fr. 3 | » |
| 12. La Coopération de la Navigation aérienne aux pêches maritimes (avec 2 cartes), par H. HELDT | Fr. 3 | » |
| 13. Recherches sur la variation de l'Iode chez les principales laminaires de la côte bretonne par P. FREUNDLER et Y. MÉNAGER | Fr. 4 | » |
| 14. Rapport sur le Fonctionnement de l'Office Scientifique et Technique des Pêches pendant l'année 1921, par L. JOUBIN | Epuisé | |
| 15. La Préservation des Filets de Pêche, par R. FILLON | Fr. 3 | » |
| 16. En Norvège. L'Industrie des Pêches, par A. GRUVEL | Fr. 25 | » |
| 17. Nouvelles recherches sur le Régime des Eaux Atlantiques et sur la Biologie des Poissons comestibles, par ED. LE DANOIS (avec trois cartes) | Fr. 3 | » |
| 18. Les Coraux de Mer profonde nuisibles aux chalutiers (avec une carte et cinq figures), par L. JOUBIN | Fr. 5 | » |
| 19. Contribution à l'Etude de la Reproduction des Huîtres. Compte rendu d'expériences faites dans le Morbihan, par M. LEENHARDT | Fr. 4 | » |
| 20. Etude sur l'Esturgeon du Golfe de Gascogne et du Bassin Girondin, par Louis ROULE | Fr. 3 | » |

(Suite page 3.)

OFFICE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
DES PÊCHES MARITIMES
3, AVENUE OCTAVE-GREARD — PARIS

NOTES ET MÉMOIRES

N° 31

Les Fonds ostréicoles de la Seudre et du Bélon

PAR

G. HINARD

Expert-Chimiste

Chargé de mission à l'Office scientifique et technique des Pêches maritimes.



Ed. BLONDEL LA ROUGERY, Éditeur
7, Rue Saint-Lazare, 7
PARIS

Octobre 1923

Les Fonds ostréicoles de la Seudre et du Bélon

INTRODUCTION

¶ Le développement plus ou moins rapide de l'huître, sur un banc naturel ou dans un parc, dépend en premier lieu de la nourriture qui lui est fournie. Or, cette nourriture est très variable, en qualité comme en quantité, suivant les lieux, de telle sorte que certains endroits du littoral sont impropres à l'ostréiculture, d'autres spécialement propres à l'élevage, ou à la pousse, ou à l'engraissement.

Il est de règle qu'une huître s'engraisse mal dans les emplacements où elle fut élevée ; inversement, les centres d'engraissement les plus réputés conviennent peu, en général, à la reproduction et au demi-élevage.

L'étude des divers facteurs qui peuvent agir sur la nutrition de l'huître, en particulier de ceux qui conditionnent les apports alimentaires, cette étude, dis-je, est d'un grand intérêt pour le progrès de l'ostréiculture. Elle seule, en effet, peut permettre un jour de discerner pourquoi tels parcs sont productifs tandis que tels autres ne le sont pas, donc, de tenter un *amendement* des seconds, comme de reconnaître si un emplacement donné sera propice à la culture de l'huître et quel genre d'exploitation aura le plus de chance d'y réussir.

Quoique cette question ait déjà donné lieu à beaucoup de travaux scientifiques, elle demeure encore très obscure. Il faudra certainement de nombreuses et patientes recherches, au laboratoire et sur les parcs, pour l'élucider de telle façon que des conclusions de réelle valeur pratique s'en dégagent. Chaque série d'expériences ne doit avoir trait qu'à l'étude d'un facteur d'influence bien défini ; et comme les variations de ce facteur sont vraisemblablement saisonnières, c'est par années qu'il faut compter pour espérer d'en établir la loi.

Je ne m'occuperai ici que de la nature des *fonds*, c'est-à-dire du sol même sur lequel sont déposées les huîtres. Avant d'entrer dans le sujet, il est nécessaire de rappeler quelques notions anciennes ou d'acquisition récente sur l'alimentation de l'huître, sur la constitution et la source de ses aliments.

*
* *

Le *corps* de l'huître, ce que les ostréiculteurs et les pêcheurs appellent couramment le poisson, est composé d'eau, de matières azotées, de matières grasses, de matières hydrocarbonées et de sels minéraux. Voici quelques nombres relatifs à sa composition centésimale :

P. 100 de substance fraîche	I	II	III
Eau	88.3	80.52	76-80
Matières azotées	6.0	9.04	9-12
— grasses	1.3	2.04	1.5-2.5
— hydrocarbonées	3.3	6.44	4.5-8
— minérales	1.1	1.96	2

I : d'après W. O. Atwater ; II : d'après J. Kœnig (moyenne) ; III : d'après le Bureau des pêches britannique.

Les matières hydrocarbonées sont principalement, sinon exclusivement, constituées par du glycogène, corps analogue aux sucres, que l'on désigne à tort comme *graisse* de l'huître, et qui forme pour celle-ci une réserve d'aliment énergétique, au même titre que les matières grasses musculaires ou de couverture pour d'autres animaux. Ce glycogène est localisé dans le foie ; sa proportion est très variable selon l'état physiologique de l'huître ; elle peut tomber presque à néant chez un mollusque en état de dépérissement ou d'inanition, dépasser 10 % chez une huître de parc « surengraisée ».

Il faut que l'huître trouve dans sa nourriture les matériaux de ces divers ordres, en quantité suffisante pour l'édification ou la réparation de ses cellules et le fonctionnement de ses organes, et de telle qualité qu'elle puisse les assimiler.

D'autre part, elle doit pouvoir à la construction de sa coquille. Celle-ci est surtout faite de carbonate de chaux, qui représente 95 à 98 % du total, le reste comprenant divers sels minéraux, 0,5 à 1 % de matières organiques azotées et un peu d'eau.

*
* *

Il est généralement admis que l'huître construit sa coquille partie avec le bicarbonate de chaux dissous dans l'eau de mer, partie avec le sulfate de chaux que cette eau contient en quantité beaucoup plus importante et que son organisme transforme en carbonate. Il est à présumer aussi qu'une autre fraction de calcaire est empruntée au fond sur lequel repose l'huître, du moins quand ce fond est assez meuble pour que l'animal en puisse attirer des parcelles dans ses valves, et les dissoudre.

Les autres éléments minéraux sont également apportés par l'eau de mer, dans laquelle une recherche qui se poursuit depuis très longtemps fait succes-

sivement apparaître tous les métaux et tous les métalloïdes connus, au fur et à mesure que les procédés d'analyse se perfectionnent. De même l'eau des fleuves en apporte, dans des proportions absolues et relatives différentes, suivant le débit de ces fleuves et la constitution des terrains qu'ils ont traversés. Il semble donc que le fond n'ait guère à intervenir ici, ou que son intervention soit superflue.

On sait cependant que le sulfate de chaux contenu dans l'eau de mer provient, pour la plus large part sans doute, du calcaire pris au rivage ou amené par les fleuves sous forme de bicarbonate dissous ou de carbonate neutre en suspension. Si, par conséquent, nous considérons un bassin à fond calcaire, il est admissible que l'eau de mer transformera une partie de ce calcaire en sulfate de chaux, légèrement soluble ; que ce sulfate sera absorbé par l'huître et retransformé par celle-ci en carbonate, pour en augmenter sa coquille. L'élément calcaire aura donc bien été véhiculé par l'eau, mais en dernière analyse c'est le fond qui l'aura fourni. D'autres éléments minéraux seront susceptibles de parcourir un cycle du même genre. Il s'ensuit qu'en ce qui concerne l'alimentation minérale de l'huître, la constitution chimique du fond peut avoir, en certaines circonstances du moins, une influence beaucoup plus grande qu'il n'y paraît à première vue.

Une autre source de matières minérales se trouve dans les corpuscules organisés, animaux ou végétaux, que l'huître absorbe et digère.

Les matières organiques (azotées, grasses, hydrocarbonées) sont apportées par l'eau :

a) A l'état inerte, en solution, en pseudo-solution (colloïdes) ou en suspension ; leur origine principale est l'évolution du monde marin, avec son cortège d'excrétions, de dégradations chimiques, de solubilisations progressives ; l'importance de cette source alimentaire n'a peut-être pas été suffisamment mise en lumière jusqu'à présent.

b) A l'état organisé, vivant ou mort, dans le *plancton*.

C'est aux *diatomées* du plancton que l'on attribue le rôle prépondérant dans la nourriture de l'huître. Un fait général appuie cette thèse : les eaux littorales où l'ostréculture est la plus florissante sont particulièrement riches en diatomées. Il nous importe peu, pour le moment, que ces diatomées viennent du large ou de l'intérieur, par l'intermédiaire des rivières. Elles sont un aliment constant de l'huître. Quand elles existent dans l'eau en abondance, et si par ailleurs l'emplacement est bien abrité, si le fond en est de consistance convenable, si la salinité de l'eau est favorable, etc., ledit emplacement peut être *présumé* comme propice à l'ostréculture.

Mais l'huître ingère, en même temps que ces diatomées, tous les organismes qui les accompagnent dans le plancton et d'assez petit diamètre (1/4 de millimètre au plus) pour pénétrer dans ses organes digestifs. Parmi eux beaucoup peuvent être pour elle alimentaires. Le biologiste américain T.C. Nelson (1) a montré récemment qu'une part importante de la nourriture de

(1) *Report of the U. S. Commissioner of Fisheries for 1919, App. VIII. — Ibid., for 1920, App. II.*

l'huître, effectivement digérée, se compose de petits crustacés (copépodes et autres), de larves de mollusques (y compris les larves d'huître), de protozoaires, de vers, de rotifères, d'algues microscopiques, etc., sans compter les microbes. En un mot, l'huître absorbe tout le plancton organique qui s'offre à elle et y puise des matériaux nutritifs variés. Bien que les diatomées se présentent constamment dans les eaux ostréicoles, il est donc probable qu'elles ne constituent pas pour cela un aliment nutritif *indispensable* à l'huître. Cela revient à dire que des eaux pauvres en diatomées, mais riches en autres éléments planctoniques, pourraient convenir à l'ostréiculture, et encore, que l'on pourrait alimenter ou suralimenter des huîtres avec tout autre chose que des diatomées.

Pour nous en tenir à ces dernières, l'huître n'a-t-elle à sa disposition que celles qui flottent librement dans l'eau (diatomées pélagiques), ou bien se nourrit-elle aussi de celles qui vivent sur le fond ?

La réponse a été donnée par plusieurs naturalistes, en particulier par le naturaliste hollandais Redeke, d'après qui les diatomées alimentaires de l'huître sont *principalement des diatomées de fond*. T. C. Nelson arrive à la même conclusion. Il accorde même beaucoup d'importance aux diatomées déposées sur la coquille de l'huître, et qui souvent y pullulent : il a pu évaluer leur nombre à plus de 56 millions sur une coquille d'*ostrea virginiana* de 12,5 cm. de longueur. Il considère qu'une huître ainsi recouverte de ces petits organismes est, dans une certaine mesure, indépendante du contenu alimentaire de l'eau qui coule sur elle.

Or, dans le développement et la multiplication des diatomées de fond, la constitution chimique de ce fond peut jouer un grand rôle. Aussi a-t-on déjà proposé de l'améliorer par des engrais appropriés, tels que la cyanamide et le phosphate de chaux. J. A. Heymann est arrivé à des résultats de laboratoire intéressants dans cette voie. Quelques expériences faites par Dantan, dans des claires de la Seudre et de l'île de Ré, donnèrent également des promesses. Il ne semble pas cependant que ces recherches aient été suivies d'essais pratiques de quelque étendue.

On doit à J. A. Heymann une étude très détaillée de la nourriture de l'huître, étude faite au laboratoire des Pêches de Berg-op-Zoom et concernant les eaux et les fonds zélandais. Cette nourriture est très pauvre en matériaux organiques. Heymann trouve, en effet, comme moyenne de ses analyses de vase superficielle et de plancton, tous deux considérés à l'état sec et débarrassés de sels solubles :

Albumine.	3.39 % (a)
Hydrates de carbone (matières pectiques)	0.98 —
Graisse brute (extractif par l'éther).	1.52 —
(a) dont Azote = 0.54.	

L'albumine et les hydrates de carbone sont totalement digérés; 60 % de la graisse sont éliminés comme inutilisables. La substance assimilable

(1) J. A. HEYMANN. De Voeding der Oester. La Haye, 1914.

représente donc en définitive 5 % seulement de l'aliment sec, dont 95 % passent dans les excréta de l'huître.

Nous avons pensé apporter une contribution intéressante à ce sujet en étudiant périodiquement, pendant une année au moins, la constitution de fonds ostréicoles français bien caractérisés, au double point de vue chimique et diatomistique. Les fonds que nous avons choisis comme exemples sont ceux de la Seudre (Charente-Inférieure) et du Bélon (Finistère), renommés pour l'engraissement des huîtres.

Quelques-unes des analyses chimiques ont été faites par le rédacteur de cette note ; les autres, au laboratoire de l'Office des Pêches, par M. et Mme Filion. Pour la détermination des diatomées, nous avons sollicité et obtenu le très précieux concours de M. le Commandant Peragallo, dont nous ne pourrions malheureusement que résumer en ses parties essentielles le travail considérable, dans les quelques pages qui vont suivre.

Nous devons remercier ici M. Chaux-Thévenin, chef de la station ostréicole de la Tremblade, et M. Jaffrezie, inspecteur de l'Association d'encouragement des Industries ostréicoles à Riec-sur-Bélon, pour l'obligeance qu'ils ont eue de prélever et de préparer, chacun pour sa part, les matériaux nécessaires à cette étude.

COMPOSITION CHIMIQUE DES TERRAINS

L'idée d'améliorer les fonds ostréicoles physiquement ou chimiquement défectueux par des apports artificiels, n'est pas nouvelle. En 1870, les frères Montaugé étudiaient à cet effet les *crassats* du Bassin d'Arcachon, et demandaient à Roubertie une analyse sommaire de ces terrains. Pour 13 crassats, il fut trouvé :

Sable	34,90 à 79,00 %
Argile.	6,00 — 39,52 —
Carbonate de chaux.	1,60 — 38,38 —
Oxyde de fer (calculé en Fe ³ O ⁴)	1,13 — 9,23 —
Matières organiques.	traces — 13,46 —

On voit combien diverse est la constitution des fonds arcachonnais. L'expérience a appris aux ostréiculteurs à tirer le meilleur parti de cette diversité ; mais les essais d'amélioration n'eurent pas de suite.

Ad. Chatin et Müntz (1), en 1895, donnèrent quelques analyses de vase, prélevée particulièrement dans des claires ou des parcs à verdissement, à Marennes, aux Sables-d'Olonne, à Cancale, Arcachon, Roscoff, au Croisic, à Saint-Jean-de-Luz. Les éléments dosés se tiennent dans les limites suivantes :

Azote.	0,079 à 0,755 %
Acide phosphorique	0,043 — 0,210 —
Acide sulfurique.	0,633 — 3,418 —
Chlore (des chlorures)	0,344 — 2,371 —
Iode	0,00005 — 0,0002 —
Chaux	0,560 — 21,980 —
Sesquioxyde de fer.	1,704 — 7,779 —

Ces résultats permirent à Chatin et Müntz de soutenir la thèse que le verdissement est en rapport avec la nature ferrugineuse des fonds, et appelèrent leur attention sur l'importance de la nourriture *animale* de l'huître, à la suite de recherches effectuées par eux pour expliquer la haute teneur en azote organique de certains échantillons.

A titre de comparaison, je rapporterai enfin, d'après Murray et Renard (2), l'analyse d'une vase à *diatomées* sous-marine, c'est-à-dire d'un fond essentiellement constitué par des frustules ou carapaces de diatomées mortes :

(1) *Bull. Soc. Nationale d'Agriculture*, 1893, *LIII*, 735-746.

(2) *Cités par* L. W. Collet. Les Dépôts marins. Paris, 1 vol. *Encyclopédie scientifique*, 1908, p. 110.

Perte au feu	5,30 %
Silice	67,92 —
Alumine	0,55 —
Sesquioxyde de fer	0,39 —
Carbonate de chaux	19,29 —
Sulfate de chaux	0,29 —
Phosphate tricalcique	0,41 —
Carbonate de magnésie	1,13 —
Insoluble dans l'acide chlorhydrique	4,72 —

On voit que la silice en est l'élément principal.

VASE DE LA SEUDRE.

Une grande partie des parcs (ou viviers) et toutes les claires du bassin ostréicole de la Seudre (Marennes, la Tremblade et localités en amont, île d'Oléron) sont à fond de vase molle, provenant pour la majeure partie, comme toutes les vases d'estuaires, de la coagulation du limon d'eau douce lors de la rencontre de celle-ci avec l'eau salée.

Chatin et Müntz indiquent pour deux échantillons de cette vase, prélevés en février 1893, les nombres que voici, rapportés à 100 de matière sèche :

	I	II
Azote	0,176	0,186
Acide phosphorique	0,139	0,182
Acide sulfurique	1,013	1,320
Chlore	2,312	2,371
Iode	0,0002	0,0002
Chaux	4,508	4,928
Sesquioxyde de fer	6,714	7,779

Le chlore est imputable aux chlorures de l'eau de mer qui imprégnait les échantillons.

J'ai cherché à me faire une idée plus nette de la constitution de la même vase, tant en poussant davantage l'analyse qu'en faisant varier les conditions de prélèvement. Le même jour (4 avril 1921) j'ai prélevé dans deux claires de La Tremblade, l'une réputée comme très productive (favorable à la pousse et à l'engraissement) l'autre comme peu productive, deux échantillons de vase, le premier tout à fait en surface, le second à quelques centimètres de profondeur. La vase superficielle était molle, gris-clair, veinée de bleu-verdâtre ; la vase profonde, plus consistante, gris-bleu en masse, avec des veinures bleu foncé. Ces deux claires, dégarnies d'huîtres depuis peu, venaient d'être asséchées ; aucun travail de réfection n'y avait été encore exécuté. L'analyse a porté sur la vase passée au tamis de soie n° 120, c'est-à-dire débarrassée des débris minéraux ou végétaux grossiers ; aucune fraction sableuse n'était restée sur ce tamis.

Les résultats, consignés dans le Tableau I, sont rapportés à 100 p. de vase sèche et lavée, c'est-à-dire dépouillée des sels solubles d'imprégnation.

TABLEAU I

ÉLÉMENTS DOSÉS	Claire productive		Claire improductive	
	Vase superfic.	Vase profonde	Vase superfic.	Vase profonde
Perte au feu.	13,62	14,86	11,14	10,30
Cendres.	86,38	85,14	88,86	89,70
Acide carbonique.	6,57	—	—	—
Acide phosphorique	0,45	0,16	0,29	0,24
Silice.	49,78	47,99	—	—
Oxyde de fer (FeO).	6,46	6,89	—	—
Alumine	18,09	20,40	—	—
Chaux	5,44	5,55	—	—
Magnésie	3,56	3,54	—	—
Azote total	0,23	0,21	0,23	0,21
Matière grasse.	0,14	—	—	—
Hydrates de carbone	Traces	—	—	—
<i>Partie soluble dans l'acide chlorhydrique étendu.</i>	24,58	—	38,22	—
Acide phosphorique.	0,45	—	0,29	0,24
Silice.	0,08	—	0,08	—
Acide sulfurique.	0,25	—	—	—
Oxyde de fer (FeO)	4,96	—	6,56	—
Alumine	8,89	—	5,35	—
Chaux	5,44	—	5,01	—
Magnésie	1,94	—	1,80	—
Potasse	2,40	—	—	—
Soude.	0,17	—	—	—

La composition générale est celle d'une argile ferrugineuse, avec une petite quantité de calcaire (carbonate de chaux et de magnésie). Dans les deux cas, la vase superficielle et la vase profonde présentent des caractères très voisins ; on trouve la même proportion d'azote dans la vase des deux claires, mais celle de la claire improductive contenait, à la date des prélèvements, un peu moins d'acide phosphorique que celle de la claire productive.

Dans ces analyses, la perte au feu, relativement élevée, comprend : les matières organiques, l'eau combinée, un peu d'acide carbonique provenant de carbonates dissociés ; elle est diminuée dans une certaine mesure (et le taux de cendres est d'autant augmenté) par la fixation d'oxygène sur les sels de fer, qui passent à l'état ferrique.

J'ai exprimé le fer en protoxyde (FeO) parce qu'il apparaît que la majeure partie de ce métal existe dans la vase à l'état inférieur d'oxydation, c'est-à-dire à l'état de composés ferreux, et vraisemblablement engagé pour une part dans des combinaisons organiques. Conservée en flacon bouché avec son eau d'imprégnation, la vase ne tarde pas à prendre une couleur

brune, qui s'accroît peu à peu jusqu'au noir brun ou bleuâtre. A cet état, les échantillons ne dégagent encore qu'une faible odeur sulfhydrique : il est vraisemblable que l'hydrogène sulfuré produit par les fermentations s'est presque entièrement fixé sur le fer. Plus tard, l'odeur sulfhydrique s'accroît, puis la surface de la vase prend une couleur rouille de plus en plus nette, dénotant une oxydation des sels ferreux.

Deux autres échantillons de vase superficielle, prélevés dans des claires de la même région le 23 juillet et le 7 septembre 1921, m'ont fourni à l'analyse les résultats suivants, p. 100 de matière sèche et lavée :

Perte au feu.	8,44	7,63
Cendres.	91,56	92,37
Acide phosphorique	0,28	0,41
Silice.	55,40	—
Oxyde de fer (FeO)	15,02	—
Alumine	9,49	—
Chaux	3,37	—
Magnésie	6,09	—
Azote total	0,29	0,38
Matière grasse.	0,14	—

De telles analyses, si elles ont l'intérêt de fixer les idées sur la constitution générale de la vase et sur l'amplitude des variations de certains éléments, ne permettraient pas cependant d'éclairer le problème de l'influence des fonds sur le développement des huîtres. En effet, ces fonds se modifient plus ou moins à chaque renouvellement de l'eau, par suite d'un nouvel apport de vase dans les claires ou dans les parcs très abrités; parfois, au contraire, à cause d'un entraînement de la vase superficielle, dans les parcs fortement battus par la marée.

Il faudrait donc suivre périodiquement la composition de la vase prise en divers endroits, toujours les mêmes, pour se rendre exactement compte de différences caractéristiques, plus ou moins constantes, auxquelles on pourrait ensuite attribuer une véritable influence. Cela nécessiterait un nombre considérable d'analyses détaillées que nous ne pouvions pas envisager pour ce premier travail. Nous avons dû le borner à l'étude d'une claire de La Tremblade, claire à fond *brun*, où furent prélevés à intervalles à peu près réguliers, en 1921 et 1922, des échantillons de vase semi-superficielle, c'est-à-dire prise à la fois en surface et dans une couche sous-jacente de quelques centimètres d'épaisseur.

Les analyses de M. et Mme Fillon portèrent sur cette vase tamisée, essorée, puis séchée à 105°. Une partie de vase sèche était ensuite épuisée à l'eau distillée, pour y déterminer les sels solubles d'imprégnation; par le calcul, les résultats furent rapportés, comme ci-dessus, à 100 gr. de matière sèche et lavée.

Il n'était pas possible (et il ne semblait pas utile pour une étude introductive) de faire chaque fois une analyse complète. On s'est contenté de doser les cendres (par calcination au rouge sombre), le calcaire (au calcimètre) et les deux principaux éléments *fertilisants*, nécessaires à la végétation des diato-

mées, qui peuvent ou faire défaut temporairement ou marquer une insuffisance habituelle, savoir, l'acide phosphorique et l'azote total.

Les résultats de ces analyses sont réunis dans le Tableau II. Je n'y fais pas figurer les sels solubles, dont la proportion très variable dépend surtout du degré d'essorage de la vase ; mais j'y ajoute la salinité de l'eau puisée dans la claire en même temps que la vase, salinité calculée en chlorure de sodium par litre.

En général, les échantillons furent prélevés quelques jours après un remplissage de la claire, c'est-à-dire après une grande marée, afin d'y incorporer chaque fois le nouveau limon apporté par l'eau et déposé sur le fond.

TABLEAU II

Nos	DATE DE PRÉLÈVEMENT	Cendres	Calcaire	Acide phosphor.	Azote total	Salinité de l'eau
1	22 novembre 1921	89.78	6.93	0.168	0.437	32.90
2	22 décembre —	89.76	7.21	0.146	0.366	30.48
3	24 janvier 1922	91.97	7.74	0.151	0.361	27.80
4	23 avril —	90.23	7.30	0.213	0.268	23.70
5	6 mai —	91.50	8.77	0.151	0.218	10.38
6	19 mai —	89.39	7.25	0.164	0.242	25.05
7	16 juin —	87.81	7.70	0.126	0.259	30.49
8	17 août —	86.47	8.35	0.160	0.274	32.46
9	4 septembre —	86.50	8.34	0.142	0.292	27.68
10	15 septembre —	88.50	5.43	0.146	0.254	27.85
11	2 octobre —	90.60	9.33	0.133	0.290	26.86
12	16 octobre —	88.50	7.59	0.134	0.257	30.82
13	27 novembre —	90.64	8.81	0.145	0.310	28.18
14	13 décembre —	89.81	8.24	0.134	0.292	28.34

Cette vase, ainsi que l'a reconnu Heymann pour celle de l'Escaut, a certainement une très faible valeur nutritive pour l'huître. Mais sa valeur apparaît beaucoup plus grande si on la considère comme un *sol de culture*. En effet, Guillin (1) donne pour différentes terres arables les teneurs suivantes en acide phosphorique et en azote total :

	Acide phosphor.	Azote total
Terre de limon, plateaux du Vexin	0,0870	0,1042
Terre de la vallée de l'Aisne	0,0850	0,1027
Terre des alluvions de la Marne	0,1900	0,1798
Terre sableuse de la Sologne	0,0370	0,0628
Limon argileux de la Sologne	0,0836	0,3369

(1) R. Guillin. Analyses agricoles. Paris, 1 vol. *Encyclopédie agricole*, 1919, p. 37 et suiv.

Bien entendu, il faudrait encore savoir à quels états sont l'acide phosphorique et l'azote dans la vase ; le travail n'a pas été poussé jusque là.

Toujours en se plaçant au point de vue « cultural », on observe que la teneur en azote, par rapport à la teneur en acide phosphorique, est beaucoup plus élevée qu'il ne convient dans une terre arable ou, inversement, que par rapport à l'azote la vase étudiée est pauvre en acide phosphorique : il devrait y avoir sensiblement égalité entre ces deux éléments fertilisants. Il semblerait donc opportun, si l'on voulait améliorer le sol vaseux, de lui fournir un engrais phosphoré, de façon à établir l'équivalence acide phosphorique-azote. Mais les conditions de végétation des diatomées ne sont pas celles des plantes terrestres et nous ne pouvons à cet égard émettre qu'une suggestion.

La teneur en calcaire est peu élevée, si l'on admet que l'huître doive l'emprunter au sol en vue de la construction de sa coquille : supposition très plausible, car certaines observations faites dans la Seudre même concordent assez bien à démontrer que, toutes conditions égales d'ailleurs, la « pousse » des huîtres est d'autant plus active que le fond est plus riche en calcaire. Des expériences faites par Morin en 1891-92, et relatées par Chabot-Karlen, furent même probantes à cet égard (1). Une analyse sommaire permettrait aisément de savoir si telle claire devrait être enrichie en chaux, sous forme de carbonate, de chaux éteinte ou sous une autre forme appropriée, notamment sous la forme de coquilles d'huîtres concassées ou broyées.

Quant aux diatomées, il n'entre dans leur constitution minérale qu'une quantité de calcaire assez réduite pour que l'on puisse tenir la vase étudiée comme répondant à leurs besoins en cet élément. Il leur faut surtout de la silice ; mais c'est vraisemblablement à l'eau, et à l'ausseule, qu'elles font appel pour s'en procurer. Il y aurait cependant là un point à éclaircir, quoique de peu d'importance en l'espèce.

Pendant le cours de l'année 1921-1922, où les expériences furent poursuivies, la composition générale de la vase semble s'être peu modifiée. Néanmoins, je noterai que :

Le rapport du calcaire aux cendres	varie de	6,1	à	10,3	%
— de l'acide phosphorique aux cendres	—	0,13	—	0,23	—
— de l'azote aux cendres	—	0,24	—	0,48	—
— de l'acide phosphorique au calcaire	—	1,62	—	2,91	—
— de l'acide phosphorique à l'azote.	—	39	—	79	—

Traduites en graphiques, les proportions des divers éléments dosés ne présentent aucun parallélisme ni aucun rapport de concordance permettant de définir les variations de l'un d'eux par rapport à un autre, de rattacher, par exemple, les variations de l'acide phosphorique à celles du calcaire ou de l'azote. De même, ces variations semblent complètement indépendantes de la salinité de l'eau ; mais il faut faire ici une réserve.

En effet, l'eau prélevée en même temps que la vase ne représente pas toujours l'eau introduite dans la claire, avec les éléments solides en suspension.

(1) Chabot-Karlen. Les fonds huîtriers de la Seudre. *Bull. Soc. Nationale d'Agriculture*, 1891, LI, 707-712 et 1893, LIII, 26-29.

J'ai dit que les prélèvements étaient faits, en général, quelques jours après le remplissage de la claire, et pour cause. Durant ces quelques jours, l'eau a pu se salinifier par évaporation, s'adoucir au contraire par la pluie ou les infiltrations. Il en résulte malheureusement que nous ne pouvons pas discerner si c'est à l'eau de rivière ou à l'eau de mer qu'est due l'augmentation ou la diminution de tel ou tel élément considéré (1).

Pour ce qui concerne les variations *saisonniers* desdits éléments, pris chacun en soi, voici comment se résument nos observations :

Éléments dosés	Maximum	Minimum
Calcaire	(9.33) 2-10-22	(5.43) 15-9-22
Acide phosphorique	(0.213) 23- 4-22	(0.126) 16-6-22
Azote total	(0.437) 22-11-21	(0.218) 6-5-22

Les graphiques obtenus avec les différentes valeurs, pour chaque élément particulier, ne présentent d'ailleurs aucunement l'allure de *courbes*, mais celle de lignes brisées sans la moindre régularité. Ce ne serait donc qu'en poursuivant une étude semblable pendant plusieurs années consécutives, qu'on pourrait avoir chance de distinguer sinon une loi, du moins certaines relations entre le taux des divers éléments et les influences saisonnières, et d'en déduire une explication rationnelle.

SABLE VASEUX DU BÉLON.

On trouve dans l'estuaire du Bélon deux fonds très différents : l'un, dans le courant de la rivière, est formé de sable peu vaseux, à peine teinté de gris ; l'autre sur les rives, dans les criques où le courant se brise ou s'éteint, en quelques points propices aux remous, est formé d'une vase molle, gris clair, à peu près inodore, plus ou moins épaisse suivant les endroits et les circonstances météorologiques.

Les parcs, très réputés pour la qualité des huîtres qui y ont fait une « saison de pousse », sont établis sur le fond de sable. On affermit ce fond avec des cailloux et du gravier, pour éviter l'enlèvement des huîtres.

Le 23 janvier 1921, par temps beau et calme, j'ai prélevé aux fins d'analyse un échantillon de ce sable, à fleur de sol, sur plusieurs parcs découverts par la marée.

En premier lieu, les cailloux et de gros fragments de coquilles furent écartés, par tamisage sur une toile métallique à mailles de $1\frac{m}{in}$. Il n'en est pas tenu compte dans ce qui suit. Le sable fin restant, constitué principalement par des débris de coquillages, fut soumis à une série de délayages avec de l'eau de mer, suivis chacun d'un passage au tamis de soie n° 120. La vase

(1) On voudra bien tenir compte de ce que nous entrons dans un sujet nouveau, du moins sous l'angle où nous l'envisageons, très complexe en soi-même et dans son interprétation, et on nous excusera de n'avoir pas, dès le début de cette étude, songé d'un coup à tous les facteurs possibles d'influence. Il s'agissait d'abord de *dégrossir* l'ouvrage.

ainsi séparée (ayant traversé le tamis) se présente en flocons ténus, lents à se déposer, colmatant facilement les filtres, se comportant enfin comme de l'argile. Après plusieurs lavages par décantation avec de l'eau distillée, pour la débarrasser des sels solubles, cette vase fut recueillie sur filtre, essorée, puis séchée à 110°.

Le sable résiduel du second tamisage, pareillement lavé à l'eau distillée, fut traité par l'acide chlorhydrique étendu au demi, pour lui enlever le calcaire ; la partie insoluble (sable siliceux) fut lavée de nouveau à fond et finalement séchée à 110°.

J'obtins de la sorte :

Calcaire	66,3 %
Sable siliceux	31,7 —
Vase	2,0 —

Comme on le voit, la proportion de vase était très faible. Subsistantiellement, cet échantillon de fond était composé de 2/3 de sable calcaire et 1/3 de sable siliceux. Chacun des trois constituants fut analysé à part ; on en déduisit la composition centésimale du fond entier, sec et lavé, comme il est montré dans le Tableau III (matières minérales seulement).

TABLEAU III.

ÉLÉMENTS DOSÉS	Sable calcaire	Sable siliceux	Vase	Fond entier
Perte au feu	—	7,57	10,15	2,60
Cendres	—	92,43	89,85	97,40
Acide carbonique	42,76	—	9,93	28,63
Silice	0,20	82,91	36,82	26,96
Acide phosphorique	0,08	Traces	0,81	0,07
Acide sulfurique	1,02	Traces	1,70	0,70
Oxyde de fer (Fe ² O ³)	1,79	0,54	5,40	1,46
Alumine	0,30	6,98	13,02	2,73
Chaux	51,96	0,99	16,42	35,05
Magnésie	1,64	0,73	3,11	1,37
Non dosé	0,25	0,28	2,64	0,43

Je dois faire observer que les proportions des constituants séparés ne peuvent être qu'approximatives : il est certainement passé avec la vase un peu de sable très fin, et d'autre part, resté dans le sable siliceux un peu de vase que les délayages n'avaient pas détachée. Cela explique que le sable siliceux renferme beaucoup d'alumine (à l'état de silicate) et la vase beaucoup de carbonate de chaux ; en réalité, la proportion de vase argileuse proprement dite doit être encore inférieure à celle que m'a fournie l'analyse physique ci-dessus.

Ce fond sableux du Bélon présente évidemment une composition chimique générale tout à fait différente de celle des fonds trembladais ; toute comparaison entre eux serait oiseuse. Il y a pourtant intérêt à noter :

1^o Que sur le fond du Bélon, pauvre en fer, les huîtres demeurent parfaitement blanches, sans jamais aucune trace de verdissement ;

2^o Que dans les deux cas, on trouve une proportion de magnésie (à l'état de composés insolubles dans l'eau) assez importante ; or, on sait qu'une certaine abondance de sels magnésiens est favorable au fonctionnement des organismes animaux comme à la végétation. On entrevoit donc ici une explication partielle de la qualité ostréicole de ces deux fonds ; mais elle devrait être appuyée par de nombreuses analyses comparatives et par des expériences directes.

En même temps que du sable, j'avais prélevé un échantillon d'eau, dans le chenal de la rivière ; voici les teneurs, par litre, des éléments salins les plus caractéristiques :

Résidu fixe à 180°	gr. 24,40
— au rouge	— 22,96
Chlore	— 13,00
Silice	— 0,46
Acide sulfurique	— 0,33
Calcium	— 0,26
Magnésium	— 0,95
Sodium, potassium	— 7,96
Fer, aluminium	Très petite quantité

La salinité, calculée d'après le chlore, en chlorure de sodium, était de 21 gr. 42 par litre, c'est-à-dire faible, mais non pas anormale pour une eau d'estuaire à marée basse.

Cette eau se distingue par une proportion relativement élevée de silice : Thoulet, en effet, indique 0,014 pour l'eau moyenne de l'Atlantique, à 35 gr. environ de salinité totale. Ce fait mériterait confirmation.

Je réunis maintenant, dans le Tableau IV, les résultats obtenus par M. et Mme Fillon pour une série d'échantillons de fond prélevés dans un même parc du Bélon, d'ordinaire à la fin d'une grande marée.

TABLEAU IV

Nos	DATE DE PRÉLÈVEMENT	Cendres	Calcaire	Acide phosphor.	Azoté total	Salinité de l'eau
1	1 décembre 1921	97,14	68,48	—	0,142	26,4
2	16 février 1922	97,36	69,39	0,065	0,085	26,7
3	16 mars —	99,03	53,86	0,064	0,141	26,9
4	14 avril —	98,04	47,46	0,055	0,105	6,5
5	13 mai —	97,94	60,37	0,078	0	24,9
6	12 juin —	96,58	59,24	0,073	0,007	30,6
7	28 juillet —	97,68	66,32	0,071	0,107	32,6
8	26 août —	97,10	70,14	0,077	0,108	31,0
9	25 septembre —	97,25	64,44	0,064	0,106	31,5
10	22 octobre —	97,77	70,05	0,074	0,106	34,8
11	22 novembre —	97,91	63,07	0,054	0,106	30,6
12	20 décembre —	98,72	76,39	0,072	0,106	5,7

Comme précédemment, les nombres sont rapportés à 100 p. de matière sèche et débarrassée de sels solubles.

L'absence d'azote dans l'échantillon n° 5 et le taux infime du même élément dans le n° 6 sont vraisemblablement imputables à ce fait que le parc, dans les premiers jours du mois de mai, avait été nettoyé et recouvert de gravier frais.

On voit d'abord que ce fond est peu riche en acide phosphorique et en azote ; cependant, leurs proportions centésimales ne sont pas inférieures à celles que l'on trouve dans certaines terres arables (v. plus haut) et elles présentent une certaine constance.

Les rapports entre les divers éléments dosés ont varié comme il suit (abstraction faite, pour l'azote, des échantillons 5 et 6) :

Rapport du calcaire aux cendres	de 48 à 77 %
— de l'acide phosphorique aux cendres	— 0,05 - 0,08 —
— de l'azote aux cendres	— 0,10 - 0,14 —
— de l'acide phosphorique au calcaire	— 0,08 - 0,16 —
— de l'acide phosphorique à l'azote	— 45 - 77 —

Comme dans le cas de la vase de la Seudre, il n'y a aucune relation sensible à l'analyse entre la salinité de l'eau et la composition du fond, quoique nous n'ayons pas à faire ici la même réserve en ce qui touche la salinité : car il s'agit d'un parc en eau libre, battu chaque jour par le flot.

De même encore, il n'y a point de parallélisme ni de facteur de concordance perceptible dans les variations des éléments, considérés deux à deux : le même taux d'azote, par exemple 0,106 s'observe pour des taux de calcaire variant de 64 à 76 %, pour des taux d'acide phosphorique variant de 0,054 à 0,074. Il y a plus de constance, en l'ensemble, dans le rapport de l'acide phosphorique aux cendres que dans celui de l'acide phosphorique au calcaire ; cependant il apparaît, d'après mes propres analyses, que l'acide phosphorique est surtout contenu dans le calcaire et dans la partie désignée vase, ce qui induit à la conclusion qu'il est presque entièrement fourni par les débris de coquillages et que, par conséquent, ses légères variations ne doivent rien avoir de *saisonnier*.

Les extrêmes des variations se répartissent ainsi :

Eléments dosés	Maximum	Minimum
Calcaire	(76,39) 20-12-22	(47,46) 14- 4-22
Acide phosphorique	(0,078) 13- 5-22	(0,054) 22-11-22
Azote total (1)	(0,142) 1-12-21	(0,085) 16- 2-22

C'est très probablement dans la force et la direction des courants marins, avant leur entrée dans l'estuaire, qu'il faut chercher la cause de ces variations de composition, plutôt que dans une influence à oscillations périodiques.

(1) Abstraction faite des échantillons 5 et 6.

LES DIATOMÉES DE FOND

C'est, on le sait à des naturalistes français (Gaillon, Coste, Puységur, etc.) que sont dus les premiers travaux précis sur la nourriture de l'huître et particulièrement sur l'importance des diatomées comme constituants de cette nourriture.

Depuis eux, on s'est efforcé quelquefois de dénombrer les diatomées contenues dans la vase des parcs ou dans le tube digestif de l'huître, et de déterminer parmi elles les diatomées réellement ou principalement nutritives.

Une étude très détaillée de la vase d'un parc du Croisic fut faite par Grünow, qui, à côté de la *Navicula ostrearia*, cause présumée du verdissement, put observer une trentaine d'espèces de diatomées et, pour plusieurs de ces espèces, des variétés nombreuses. Nous ne croyons pas que Grünow ait fait la proportion de ces espèces ou variétés. Il semble toutefois ressortir de la liste fournie par lui (1) que les espèces prédominantes étaient des *Navicula*, des *Nitzschia* et des *Pleurosigma*.

En 1899, 1900 et 1901, Redeke (2) examine, à diverses époques de chaque année, le contenu du tube digestif d'huîtres prélevées sur des parcs zélandais. Il y trouve également une grande diversité de diatomées, dont les plus fréquentes et les plus abondantes sont des navicules ou des naviculoides (*Navicula inflexa*, *N. abrupta*, *N. crabro*, *Stauroneis salina*, *Pleurosigma angulatum*). Viennent ensuite plusieurs variétés de nitzschiées, auxquelles Redeke attribue un rôle primordial comme aliment de l'huître, car elles sont très fréquentes et même presque seules présentes dans l'estomac de celle-ci en certaines saisons ; puis, des diatomées appartenant aux genres *Biddulphia* et *Coscinodiscus*, observées principalement de septembre à mars. Redeke fait remarquer que les *Navicula*, *Biddulphia*, *Coscinodiscus* isolées des huîtres sont de vraies diatomées de fond, rares dans le plancton des eaux zélandaises. Et, tenant compte encore de ce que le tube digestif de ces huîtres est toujours plus ou moins rempli de vase, il en conclut que les diatomées de fond, bien que ne constituant pas exclusivement la nourriture organique de l'huître, en sont cependant l'élément essentiel.

Heymann, ayant repris les travaux de Redeke, fait les mêmes constatations et aboutit à une conclusion générale identique.

On a vu plus haut que telle est aussi l'opinion de T. C. Nelson.

Une étude à la fois suivie et détaillée des fonds ostréicoles français, au

(1) D'après Sauvageau, Le verdissement des huîtres par la diatomée bleue, *Bull. Soc. Scient. Arcachon*, t. X, 1907.

(2) D'après J.-A. Heymann, *loc. cit.*, p. 7 et suiv.

point de vue des diatomées qui s'y déposent ou qui s'y développent, offrait donc en soi-même un intérêt scientifique certain. Elle pouvait aussi servir de base à des recherches futures, dirigées vers un but étroitement pratique, et qui ne sauraient être menées à bien sans une connaissance préalable des diverses espèces que l'on est appelé à rencontrer et de celles qui, par leur abondance relative ou leur fréquence, doivent fixer particulièrement l'attention.

C'est cette étude qu'a bien voulu faire pour l'Office des Pêches maritimes M. le Commandant Ch. Peragallo, sur des échantillons provenant de la Seudre et du Bélon, dont les fonds étaient étudiés parallèlement au point de vue de leur constitution chimique. Ces échantillons avaient été, dans la mesure possible, enrichis en diatomées par une série de lévignations et de décantations, puis séchés à l'air. Un traitement à l'acide nitrique bouillant, suivi de lévigation méthodique, les concentrait encore en diatomées et les rendait propres à un examen microscopique minutieux. Les préparations, montées dans du styrax, furent observées à l'objectif F de Zeiss et, quand il parut être nécessaire, à l'objectif à immersion 1/15 apochromatique de Koristka.

Le résultat de ces observations, faites dans la majorité des cas sur 500 frustules de diatomées, quelquefois 1000, identifiées individuellement, constitue un document de la plus haute valeur, que l'Office des Pêches tient à la disposition de tous ceux, savants ou praticiens, qui désireront le consulter. Dans la présente brochure, principalement destinée aux professionnels de l'ostréiculture et dont l'étendue est forcément restreinte, nous ne pouvons reproduire tous les tableaux de déterminations dressés par M. Peragallo. Il faut nous résoudre à n'en extraire que les données les plus caractéristiques.

VASE DE LA SEUDRE.

Dans le Tableau V sont consignés les principaux résultats fournis, à différentes époques, par la vase d'une claire brune de La Tremblade, dont la constitution chimique fut donnée dans le Chapitre précédent.

Les nombres de ce Tableau indiquent la proportion de chaque espèce pour 100 diatomées comptées et caractérisées. Le total par colonne oscille entre 83,8 et 95,4 %. Il y avait, en effet, beaucoup d'autres diatomées dans les vases examinées. M. Peragallo a pu en dénombrer 106 espèces ou variétés dans un seul échantillon. On n'a fait figurer ici que les espèces rencontrées d'une façon constante ou à peu près constante et en assez grande abondance.

C'est aux diverses espèces de *Nitzschia* qu'appartient la prédominance : elles représentent de 35 à 76 % des diatomées totales, en moyenne 55 %. Parmi elles, *Nitzschia punctata* tient la tête et, sauf en trois cas, prend le premier rang de toutes les espèces. Cette diatomée, vivant dans les milieux de salinité quelconque, semble particulièrement bien adaptée à des claires où l'on voit, dans le cours d'une année, la salinité éprouver de très larges et très nombreuses variations.

La vase de deux autres claires (dont l'une donnée comme « paresseuse »)

DIATOMÉES DE LA SEUDRE

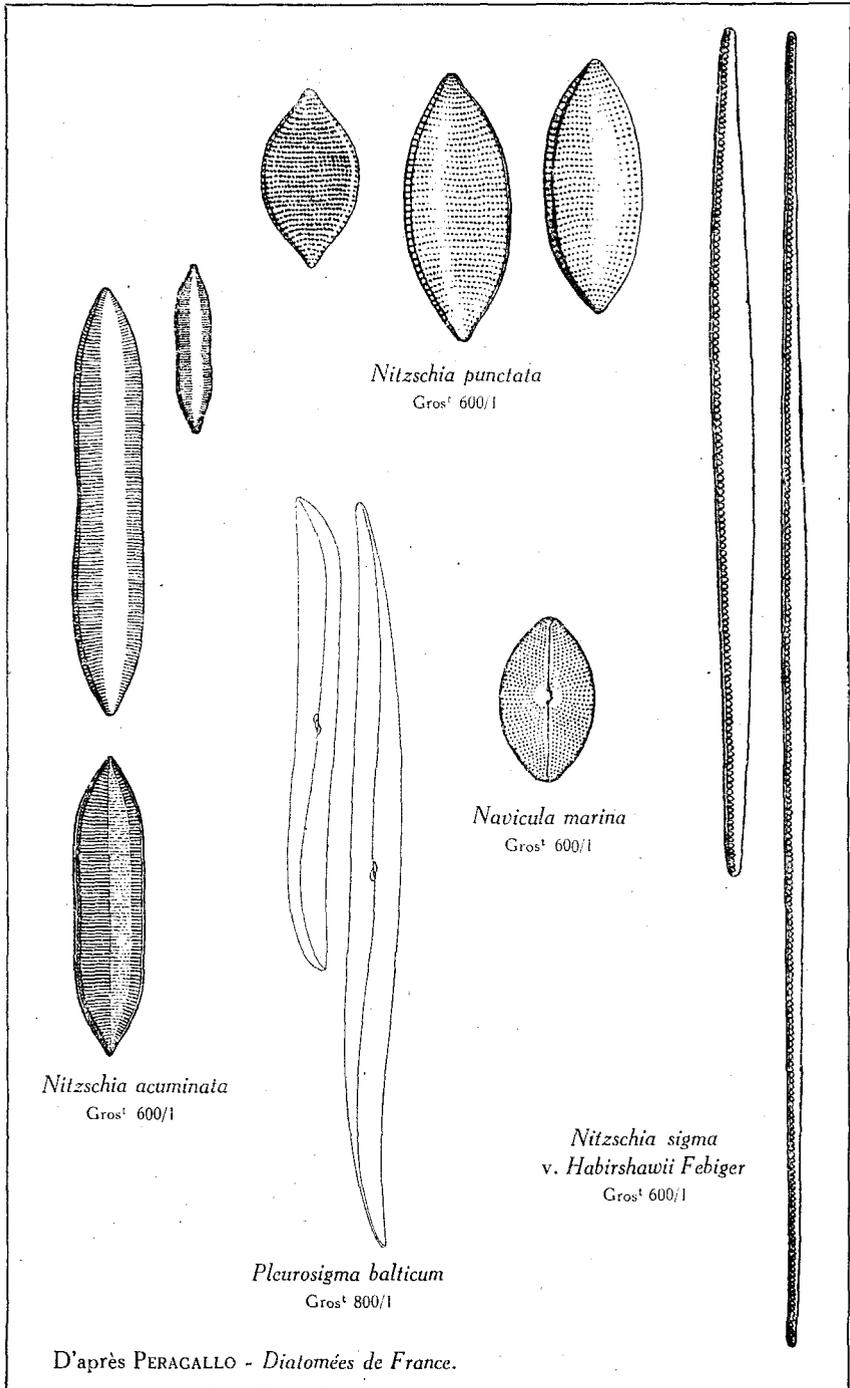


TABLEAU V

Noms des espèces	Habit.	1921		1922												
		7 sept.	22 nov.	22 déc.	23 janv.	6 avril	6 mai	13 mai	16 juin	17 août	4 sept.	15 sept	2 oct.	16 oct.	27 nov.	13 déc.
<i>Actinoptychus undulatus</i>	M	1.0	2.0	—	4.0	0.6	4.0	1.2	2.8	0.8	1.2	1.2	1.2	0.2	1.4	1.4
<i>Diploneis bombus</i> var. <i>densistriata</i>	M	—	8.0	0.2	4.6	4.6	3.0	2.6	4.6	2.4	3.8	2.6	3.8	3.6	2.2	4.6
<i>Coscinodiscus excentricus</i> f. <i>minor</i>	M	0.2	2.0	0.4	3.4	1.6	3.4	1.6	1.8	1.2	0.4	0.8	0.2	—	1.6	1.6
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	M	—	1.0	—	2.2	1.4	2.0	1.2	0.8	0.6	0.2	0.4	1.0	0.8	1.6	0.4
<i>Melosira sulcata</i> f. <i>minor</i>	M-S	1.2	1.0	0.2	5.6	4.0	8.0	5.0	6.0	1.4	3.4	0.4	2.8	0.6	6.2	2.2
<i>Navicula cyprinus</i>	M	—	—	2.8	1.2	3.8	2.0	5.0	1.6	0.8	0.8	0.4	1.4	1.4	0.4	0.4
— <i>formosa</i>	M-S	—	0.8	4.0	0.8	1.0	0.6	—	0.2	0.2	0.2	0.2	—	0.2	—	—
— <i>marina</i>	M-S	1.0	4.0	3.0	2.0	1.2	1.6	1.4	1.2	1.2	1.6	0.4	1.4	0.8	0.8	0.6
<i>Nitzschia acuminata</i>	M-S	21.0	20.0	47.0	19.6	8.8	4.0	5.0	5.4	3.6	1.8	2.0	2.0	1.8	2.2	0.6
— <i>granulata</i>	M	—	—	1.2	1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	1.6	2.8	1.6	0.6	0.4	1.0
— <i>hungarica</i>	S	2.0	4.0	1.6	1.2	1.4	5.2	10.6	5.4	2.0	3.2	1.4	2.0	0.2	1.0	0.4
— <i>navicularis</i>	M-S	1.0	1.4	0.8	2.0	1.6	2.8	0.8	1.8	1.6	1.2	2.0	1.2	1.0	0.8	2.0
— <i>punctata</i>	M-S-D	23.0	7.0	8.0	22.0	30.0	22.0	22.6	33.4	47.0	42.2	46.0	46.0	33.8	65.0	67.0
— <i>sigma</i>	M-S	6.0	3.0	16.0	6.0	3.6	8.0	7.8	7.6	5.0	3.4	3.2	4.6	3.4	4.8	5.2
<i>Pleurosigma balticum</i>	M-S	2.2	26.0	1.2	1.4	5.6	5.8	9.6	3.0	3.2	6.4	5.0	9.4	39.4	0.4	1.0
<i>Scoliopleura tumida</i>	M	2.0	4.0	0.8	2.0	5.0	2.6	2.2	1.4	1.2	1.4	1.2	—	0.4	0.6	1.2
<i>Scoliotropis latestriata</i>	M-S	—	0.2	1.6	0.4	0.4	0.8	0.2	0.2	—	—	—	—	0.2	0.2	—
<i>Surirella fastuosa</i>	M-S	9.0	4.0	3.0	5.4	4.0	2.4	2.4	4.4	2.6	2.2	3.6	2.6	1.8	0.4	0.4
— <i>fluminensis</i>	M	17.0	2.0	2.6	3.4	6.4	4.0	5.6	5.2	15.6	18.2	21.8	12.0	3.2	1.0	0.8
<i>Tropidoneis vitrea</i>	M-S	—	0.2	1.0	—	0.4	0.2	—	0.2	0.2	1.2	—	0.6	0.8	0.4	0.6

M = espèces marines. — S = espèces d'eau saumâtre. — D = espèces d'eau douce.

examinée parallèlement, fournit des résultats très analogues : les *Nitzschia* entrent dans le total pour 57 et 53 % en moyenne, avec des maxima de 78 et 82 %. L'espèce prédominante est le plus souvent *Nitzschia punctata*, quelquefois remplacée par *N. acuminata* ou *N. sigma*, toutes deux pouvant vivre dans l'eau de mer ou dans les eaux saumâtres.

Il ressort donc de ces observations répétées que les *Nitzschia* sont caractéristiques des trois vases étudiées. Elles le sont probablement aussi de l'ensemble des vases de la Seudre ; mais on ne saurait l'affirmer avec certitude avant de posséder d'autres données.

En novembre 1921 et octobre 1922 (tableau V) on voit une véritable poussée de *Pleurosigma balticum*. Dans la seconde claire étudiée, le même phénomène ne s'est manifesté qu'en novembre 1921, où ladite espèce atteignit 45 %, pour ne plus évoluer ensuite qu'entre 2 et 7 %. Il fut observé en août 1922 dans la claire paresseuse. On a cru pouvoir attribuer le fait à une augmentation locale de la salinité de l'eau ; cependant il ne s'est pas reproduit, à d'autres époques, dans des conditions de salinité identiques ou très peu différentes ; et d'ailleurs, *Pleurosigma balticum* est une espèce marine et d'eau saumâtre.

On trouve aussi une forte proportion de Nitzschiées sur les coquilles, dans le tube digestif et dans les branchies des huîtres originaires des mêmes claires et prélevées en même temps que la vase. Toutefois, cette proportion est assez différente. Dans un cas, par exemple, la vase renferme 52,2 % de *Nitzschia* ; les intestins d'huîtres, 37,6 % seulement. Dans un autre cas, on a 57 % pour la vase, 18 % pour les intestins d'huîtres, 29,8 % pour les branchies. Cela donnerait à croire que l'huître fait une sélection dans les diatomées qui lui sont offertes. Mais il faut remarquer, d'une part, que l'on rencontre dans le tube digestif des huîtres, à quelques exceptions près, toutes les espèces caractérisées à la même date dans la vase, et d'autre part, que l'eau de la claire a apporté des diatomées flottantes, sur lesquelles nous manquons d'indications.

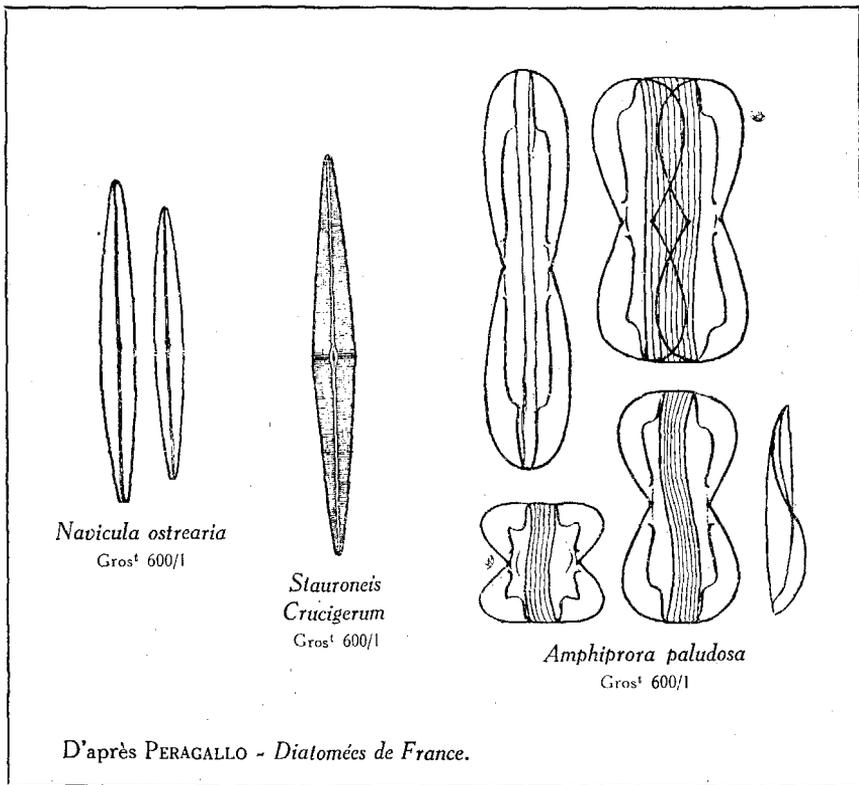
Dans un échantillon de vase prélevé le 4 avril 1921, et qui fit l'objet de la première analyse chimique mentionnée plus haut (claire productive), M. Peragallo avait trouvé une forte proportion, 18,2 %, de *Diploneis bombus*, var. *densestriata*. Cette espèce ne s'est plus montrée qu'en petite quantité dans les échantillons suivants, prélevés, il est vrai, en d'autres endroits ; au surplus, la prédominance appartenait encore au groupe *Nitzschia*.

Les déterminations dont je viens de faire un trop bref exposé renseignent sur la nature du plancton qui tapisse le fond des claires trembladaises ; elles sont malheureusement muettes sur la quantité de ce plancton, limité aux seules diatomées. L'huître absorbant, en définitive, tout ce qui se présente à elle, la quantité de nourriture offerte, plus ou moins assimilable, doit influencer sur son développement plus encore que la qualité. Mais, en l'état actuel de la technique, il est à peu près impossible de faire des évaluations quantitatives globales, sinon des plus grossières, de sorte que nous avons dû laisser de côté ce point important de la question.

Nous avons mis également à l'écart, du moins provisoirement, le problème du verdissement. On sait que la verdeur des huîtres de Marennes, comme de

tout le bassin de la Seudre, est attribuée à l'ingestion par elles d'une diatomée particulière, *Navicula ostrearia*, ou diatomée bleue, ou navicule bleue, dont elles fixeraient dans leurs branchies le pigment plus ou moins modifié. Les échantillons de vase adressés à M. Peragallo ne lui ont livré, en général, qu'une faible proportion de navicules, parmi lesquelles ne figurait même pas

DIATOMÉES DE LA VERDEUR



N. ostrearia. Mais cette dernière représentait les 9/10 d'un échantillon de « verdure » prélevé et préparé spécialement ; d'autre part, il fut reconnu à cette occasion que le traitement par l'acide nitrique bouillant exerce sur la navicule bleue une action désagrégeante énergique, qui en rend la recherche ultérieure très difficile. Elle a donc pu passer inaperçue dans les échantillons soumis à ce traitement.

SABLE VASEUX DU BÉLON.

Une étude semblable fut poursuivie sur des échantillons de sable vaseux du Bélon. Les résultats résumés dans le Tableau VI concernent le parc dans lequel avaient été prélevés les échantillons pour l'analyse chimique, et situé dans la partie haute de l'estuaire.

On voit qu'ici les Nitzschiées ne sont représentées que par quelques centièmes dans le total des diatomées. C'est au *Diploneis bombus* var. *densestriata* que revient la prédominance, avec une proportion atteignant 65 %, en moyenne générale 36 %. La même espèce fut trouvée avec fréquence (25 % en moyenne) dans le sable d'un autre parc, situé à 800 mètres en aval du premier. Elle peut être considérée comme la plus caractéristique pour le fond ostréicole du Bélon.

Elle est d'ailleurs absorbée en grande proportion par les huîtres. Ainsi, tandis qu'un échantillon de sable en fournit 29,8 %, le tube digestif des huîtres prélevées en même temps sur ce sable en renferme 32,8 %.

L'espèce la plus abondante ensuite est *Rhabdonema minutum* : moyenne

DIATOMÉES DU BELON

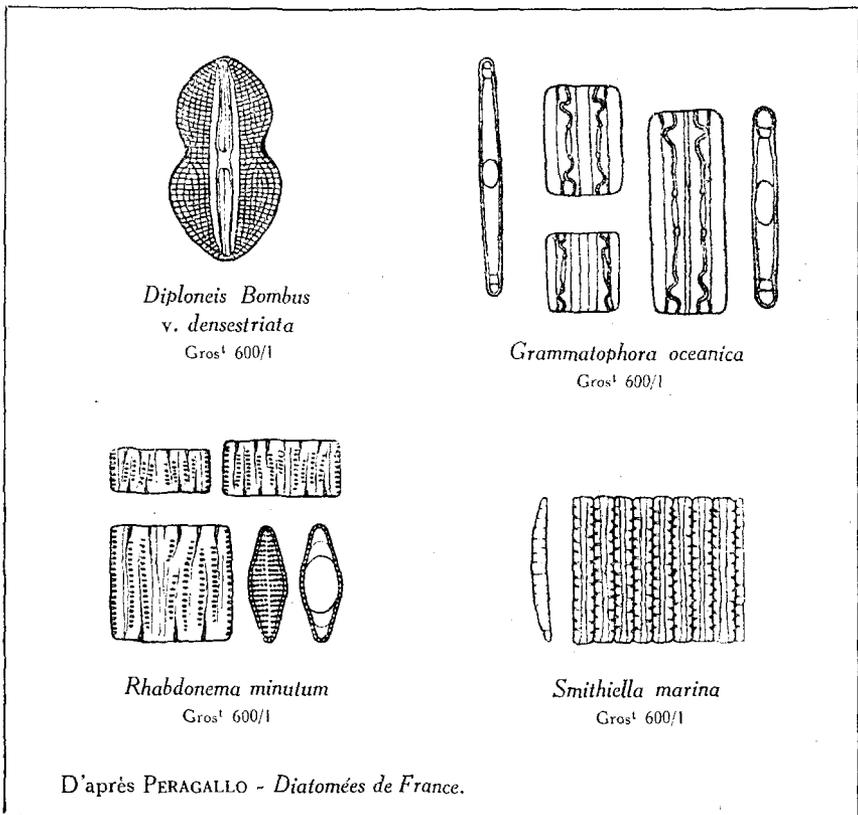


TABLEAU VI

Noms des espèces	Habit.	1921		1922											
		28 nov.	17 déc.	14 janv	15 fév.	15 mars	14 avril	13 mai	12 juin	28 juil.	26 août	26 sept	23 oct.	22 nov.	20 déc.
<i>Amphora turgida</i>	M	1.5	0.8	2.0	1.6	0.6	0.2	1.2	2.0	1.8	2.4	2.6	0.4	1.0	1.8
<i>Biddulphia aurita</i>	M	0.5	1.2	0.4	1.0	6.4	2.2	0.8	0.2	0.2	0.2	—	—	—	0.4
<i>Cocconeis scutellum</i>	M	5.5	2.0	4.2	2.6	0.4	0.4	0.4	1.2	6.4	0.2	1.0	1.2	0.2	0.2
<i>Coscinodiscus nitidus</i>	M	2.5	1.2	5.0	4.4	0.4	0.6	0.8	0.6	0.4	—	1.0	0.8	0.4	2.0
<i>Dimeregramma minor</i>	M	2.5	2.6	2.2	4.4	2.2	1.6	2.0	2.2	1.6	1.2	1.8	1.6	1.2	1.2
<i>Diploneis bombus</i> var. <i>densistriata</i>	M	17.0	15.6	4.8	32.0	36.0	63.0	47.6	42.0	15.0	35.0	50.0	32.0	65.0	50.0
<i>Grammatophora oceanica</i>	M	7.0	3.0	4.0	1.4	3.6	2.2	3.6	3.8	32.4	8.0	1.2	4.6	3.8	2.4
<i>Navicula cyprinus</i>	M	—	0.4	0.4	1.4	0.8	1.2	0.4	1.2	0.4	0.2	—	—	1.0	0.3
— <i>forcipata</i>	M	—	0.8	3.0	1.6	0.6	0.2	1.8	0.8	1.2	1.0	0.2	4.5	0.6	0.8
— <i>humerosa</i>	M-S	2.0	1.2	0.8	1.2	1.0	1.3	1.8	0.2	2.0	3.0	5.2	1.4	0.6	1.2
— <i>palpebralis</i>	M	—	0.2	8.0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	—	—	—	—	0.2	—
<i>Nitzschia hungarica</i>	S	5.5	2.0	2.0	1.2	2.4	0.2	1.8	2.2	2.0	2.0	0.2	0.8	0.4	0.4
— <i>punctata</i>	M-S-D	1.0	—	0.6	0.8	0.6	1.4	0.2	1.8	0.6	—	0.2	0.2	0.2	0.2
<i>Rhabdonema minutum</i>	M	5.0	38.0	1.0	4.0	18.2	10.2	9.6	13.8	9.4	19.2	14.4	42.0	12.0	25.0
<i>Smithiella marina</i>	M	0.5	2.6	15.0	4.0	1.0	0.4	0.2	1.2	0.6	0.6	0.6	1.0	0.2	1.6
<i>Trachysphenia australis</i>	M	3.5	1.8	0.2	1.4	—	0.4	—	0.2	0.4	0.6	0.8	1.8	2.2	1.4

M = espèces marines. — S = espèces d'eau saumâtre. — D = espèces d'eau douce.

dans les diatomées du sable, 15 %, avec un maximum de 42 %. Mais elle est moins bien absorbée par les huîtres que le *Diploneis bombus* ; on n'en trouve, en effet, que 1 % dans le tube digestif de celles-ci, prélevées sur un sable où elle figure pour 16,4 %. M. Peragallo explique ce faible coefficient d'absorption par le caractère filamenteux de cette diatomée, qui se fixe principalement sur les coquilles et y demeure attachée.

Au contraire, *Grammatophora oceanica*, qui ne vient dans le sable qu'en troisième ligne, est absorbée par les huîtres en proportion relativement élevée : 7 % dans les organes digestifs, contre 2,6 % dans le sable. Comme la précédente, cette espèce est filamenteuse, mais son filament se désagrège avec facilité.

L'examen du contenu intestinal des huîtres fait en outre apparaître les autres diatomées trouvées dans le sable, ainsi que certaines diatomées d'eau douce ou marines, véhiculées par les courants et qui ne se reproduisent pas sur le fond.

En résumé, les diverses observations faites à ce jour, confrontées d'ailleurs avec les renseignements fournis sur l'état des huîtres dans les parcs à différentes époques de l'année, induisent à considérer *Diploneis bombus*, var. *densestriata*, comme éminemment favorable à l'engraissement des huîtres de Bélon. Quand cette espèce est moins abondante, elle est remplacée dans l'alimentation par *Grammatophora oceanica*, encore mieux assimilée.

CAUSES DES VARIATIONS DANS LES PROPORTIONS RELATIVES DES DIATOMÉES.

Le problème envisagé n'était pas seulement de déterminer les diatomées des fonds de la Seudre et du Bélon ; nous pensions encore pouvoir dégager les causes, ou quelques-unes des causes, de leur apparition ou de leur disparition.

Cette seconde partie du problème n'a pas reçu de solution satisfaisante.

Il semble bien que la salinité intervienne dans une certaine mesure. On a fait observer tout à l'heure que, dans les vases de la Seudre, *Pleurosigma balticum* devient plus fréquent lorsque la salinité s'accroît ; le petit nombre d'observations recueillies à cet égard n'autorise pas cependant à tenir le fait pour constant et, par conséquent, à considérer la proportion de cette diatomée comme étroitement liée au degré de salinité. Les Nitzschiées, particulièrement *Nitzschia punctata*, se montrent en égale abondance relative pour des salinités assez différentes : ainsi, on en compte 22 ou 23 % pour des teneurs en chlorure de sodium variant de 25 à 28 gr. par litre d'eau, 46 à 43 % pour 27 à 31 gr. Les nombres les plus élevés, 65 % et plus, sont observés pour une salinité de 28 gr. environ. Il n'est pas possible, sur ces données, d'établir une corrélation quelconque entre les variations desdites espèces et la teneur en sels de l'eau.

La même conclusion négative s'applique aux diatomées du Bélon, notamment à la plus importante de toutes, *Diploneis bombus*.

Je ferai remarquer ici que, d'après E.J. Allen et E.W. Nelson (1) la salinité peut varier dans une assez large mesure sans qu'il en résulte un effet appréciable sur les diatomées. En outre, quand nous constatons que telle espèce augmente, dans la vase ou dans le sable, en raison directe ou inverse de la salinité de l'eau, cela peut tenir soit à un apport immédiat de diatomées de cette espèce par la marée ou par l'eau des rivières, soit à une prolifération sur le fond, à une véritable *culture* de diatomées antérieurement déposées, grâce à des conditions de salinité favorables. Les documents que nous possédons actuellement ne permettent pas de rattacher les variations observées à l'une ou l'autre de ces deux causes.

L'un des facteurs les plus importants pour la végétation des diatomées est la lumière. La température joue aussi un rôle. Allen et Nelson assignent encore une grande influence à l'oxygène et à l'acide carbonique dissous dans l'eau. Nous n'avons pas recueilli sur ces divers facteurs, au cours des expériences qui viennent d'être relatées, de renseignements propres à nous guider utilement dans l'interprétation des résultats.

Quant à l'influence du fond, ou plutôt des changements de composition de chacun des deux fonds, sur le plus ou moins de fréquence des diatomées prédominantes, l'examen comparatif des analyses ne conduit à aucune opinion nette, quel que soit, parmi les éléments chimiques dosés, celui auquel on se réfère. Il se peut, il est présumable que les variations de constitution du fond aient eu une répercussion sur la quantité globale de diatomées ; mais, ainsi qu'il a été dit, cette quantité ne fut pas évaluée.

En somme, le seul point qui se dégage clairement de ces premières recherches, c'est que les diatomées caractéristiques des fonds étudiés sont, pour la Seudre, les Nitzschiées, avec prédominance habituelle de *Nitzschia punctata*, et pour le Bélon, *Diploneis bombus*, var. *densestriata*.

Il y aurait intérêt maintenant à étudier méthodiquement ces espèces, non pas dans un esprit purement spéculatif, mais afin de déterminer les conditions biologiques les plus favorables à chacune d'elles et de rechercher notamment, en partant des fonds sur lesquels on les a trouvées en abondance, s'il serait possible d'en intensifier le développement par un amendement convenable de ces fonds.

(1) On the artificial culture of marine plankton organisms, *Journal of the Marine Biological Association*, 1907-10, VIII (N. S.) 421-474.

21. <i>Note sur la Croissance du Merlu. Variations ethniques et sexuelles</i> , par GÉRARD BELLOC (avec graphique et figures).....Fr.	4	»
22. <i>Contribution de l'Office Scientifique et Technique des Pêches au VII^e Congrès national des Pêches et Industries maritimes. Marseille 1922.</i> (Notes de MM. FAGE, FILLON, HELDT, HINARD, JOUBIN, LEENHARDT.)	Fr.	4 »
23. <i>Rapport sur le Fonctionnement de l'Office Scientifique et Technique des Pêches pendant l'année 1922</i> , par L. JOUBIN	Fr.	5 »
24. <i>Notes sur l'Ostréiculture aux Etats-Unis</i> , par J.-F. AUDOUIN, ingénieur E. C. P.	Fr.	6 »
25. <i>Recherches effectuées au cours des Croisières de l'Orvet dans la Méditerranée en 1921-1922</i> , par G. PRUVOT	Fr.	5 »
26. <i>Recherches sur la Variation de l'Iode chez les principales lamineuses de la Côte bretonne</i> , par P. FREUNDLER, Y. MÉNAGER et Y. LAURENT	Fr.	5 »
27. <i>Les Courants de Marée au Bateau-Feu du « Sandettié »</i> , par H. HELDT	Fr.	3 »
28. <i>Etude sur la Valeur alimentaire du Poisson de Mer</i> , par G. HINARD	Fr.	4 »
29. <i>Décret portant Règlement sur la Salubrité des Huîtres et autres Coquillages (31 Juillet 1923)</i>	Fr.	3 »
30. <i>Etude des Vitamines des Mollusques. Présence du facteur antiscorbutique chez l'Huître</i> , par Mme L. RANDOIN et P. PORTIER...Fr.	3	»
31. <i>Les Fonds ostréicoles de la Seudre et du Bélon</i> , par G. HINARD..Fr.	4	»

Pour CONSERVER et CLASSER les Notes et Mémoires.

Nouveau Relieur mobile spécial, Breveté S. G. D. G.

Avec ce nouveau relieur solidement cartonné et à dos souple, les fascicules insérés peuvent s'ouvrir complètement à plat, se feuilleter et se lire aussi facilement qu'un livre, en gardant la faculté d'être mis et retirés à volonté.
Le relieur pour 20 Notes et Mémoires, avec 40 pinces-ressorts 7.50. Franco 8 »

AVIS

Cartes de pêche éditées par le Service Hydrographique de la Marine et l'Office des Pêches Maritimes :

a) CARTES ÉTABLIES PAR M. ED. LE DANOIS :

1. *Golfe de Gascogne*Fr. 6 »
2. *Entrée Ouest de la Manche*Fr. 6 »
3. *Côtes sud-ouest de l'Irlande et banc de Porcupine*.....Fr. 6 »
4. *Côtes du Maroc*Fr. 6 »

b) CARTES ÉTABLIES PAR MM. DE VANSAY ET CHARCOT :

5. *Mer du Nord. Feuille Sud*.....Fr. 6 »
6. *Mer du Nord. Feuille Nord*.....Fr. 6 »

Port recommandé : 0 fr. 55 par carte pliée; 1 fr. 75 par carte avec emballage sous tube.

Ces cartes sont de plus mises en vente non pliées :

PARIS : à l'Office des Pêches Maritimes, 3, avenue Octave-Gréard.
à la librairie Blondel La Rougery, 7, rue Saint-Lazare.

BOULOGNE-SUR-MER : Station Aquicole.

DIEPPE : Syndicat des Armateurs à la Pêche, 2, Arcades de la Bourse.

FECAMP : Syndicat des Armateurs, 67, quai Bérigny.

LA ROCHELLE : Syndicat des Armateurs de Chalutiers à vapeur, 3, rue Chaudrier.

LORIENT : Syndicat des Armateurs, Estacade.

MARSEILLE : Société de Chalutage de la Méditerranée, 35, quai Rive-Neuve.

ARCACHON : Société Générale d'Armement.

