

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES DIATOMÉES BENTHIQUES DU LITTORAL ROUMAIN ET PRÉBOSPHORIQUE

par N. BODEANU

Il a fallu bien attendre l'année 1954, pour pouvoir parler d'une étude soutenue des Diatomées marines roumaines, quoiqu'on en eût déjà mentionné l'existence, il y a quatre-vingts ans.

En effet, c'est J. SCHAARSCHMIDT-ISTVANFFI qui cite une quarantaine de Diatomées, récoltées le long du littoral roumain, dans le travail de A. KANITZ «*Plantas Roumaniae hucusque cognitae*» CLAUDIOPOLIS, 1879-1881 (cité d'après 12, 13). Depuis, on n'a touché que tout à fait sporadiquement à l'étude de cette florule-là. Le fait est d'autant plus bizarre que le rôle trophique prépondérant que jouent les Diatomées dans l'économie de n'importe quelle mer est vraiment incontestable.

EMANOIL C. TÉODORESCO, qui a ouvert la voie de l'algologie roumaine, n'a pas spécialement étudié les Diatomées ; cependant il nous en a laissé une riche collection de formes marines non identifiées. Pour mettre au clair ce court historique, il faut mentionner la récente contribution de Gh. SERBANESCO (12), qui cite 17 espèces et 3 variétés de Diatomées marines.

Depuis 1954, on poursuit des études plus attentives sur le phytoplancton de notre littoral. On trouve dans les travaux phytoplanctoniques de H. SKOLKA (8 à 11) des données intéressantes concernant surtout les Diatomées.

Quant au microphytobenthos, on n'a qu'une seule contribution à mentionner, celle de V. MANEA et H. SKOLKA (6) portant sur la répartition quantitative de six espèces de Diatomées, outre la mention de M. BACESCO, montrant la densité au m² de *Coscinodiscus* dans les coupes de sonde-benne (1).

C'est en 1959, sur le conseil du Dr. M. BACESCO, que nous avons procédé à des recherches spéciales des Diatomées benthiques, pour étudier la composition, la répartition, et l'écologie de cette flore.

Nous avons récolté le matériel qui fait l'objet de cette première contribution par trois moyens, à savoir :

1° A l'aide de la dite sonde-benne qui couvre une superficie de 100 cm² ; on a examiné le contenu de 25 sondes : une quinzaine provenant des stations effectuées le long du littoral roumain et une dizaine, des parages prébosphoriques.

2° Par la méthode de lames en verre, utilisée par DOLGOPOLSKAIA et KUTCHEROVA à Sébastopol (3, 5). On a laissé un nombre de lames aux niveaux de 1,5 et 3 m (par 4,5 m de profondeur) juste en face de la Station marine de Constantza.

3° Par l'examen de l'épibiose établie sur les algues macrophytes et sur les hydrophilipés, récoltés le long du littoral roumain.

Nous avons pu établir ainsi la présence de 70 Diatomées (espèces et variétés) benthiques pour les deux secteurs explorés. A en juger par le tableau I, 17 espèces appartiennent à l'ordre des Centrales et 53 à l'ordre des Pennales.

65 formes font partie de la flore du littoral roumain, 14 autres proviennent des parages prébosphoriques. La liste de ces Diatomées, avec l'indication de leurs provenances et de la méthode de leur récolte, se trouvent dans le tableau I.

ESPÈCES	Littoral roumain			Zone prébosphorique Sondes
	Sondes	Lames en verre	Epi-phytes	
CENTRALES				
1) <i>Melosira moniliformis</i> (O. MULL.) AG.	+	+	+	+
2) <i>Melosira sulcata</i> (EHR.) KTZ.	+		+	+
3) <i>Hyalodiscus ambiguus</i> GRUN.	+			+
4) <i>Thalassiosira coronata</i> PR. LAVR.				+
5) <i>Thalassiosira excentrica</i> (EHR.) CL.	+	+	+	+
6) <i>Coscinodiscus liniatus</i> EHR.				+
7) <i>Coscinodiscus perforatus</i> EHR.	+			
8) <i>Coscinodiscus oculus-iridis</i> EHR.				+
9) <i>Coscinodiscus asteromphalus</i> EHR.	+			
10) <i>Coscinodiscus Granii</i> GOUGH.	+			+
11) <i>Coscinodiscus Jonesianus</i> (GREV.) OSTF.	+			
12) <i>Coscinodiscus concinnus</i> W. SM.	+			+
13) <i>Coscinodiscus Janischii</i> A. S.	+			
14) <i>Asteromphalus robustus</i> CASTR.				+
15) <i>Biddulphia vesiculosa</i> (AG.) BOYER.	+			+
16) <i>Cerataulus turgidus</i> EHR.	+			+
17) <i>Cerataulina Bergonii</i> PERAG.			+	
PENNALES				
18) <i>Rhabdonema adriaticum</i> KTZ.	+	+	+	
19) <i>Striatella delicatula</i> (KTZ.) GRUN.		+	+	
20) <i>Striatella interrupta</i> (EHR.) HEIB.	+		+	
21) <i>Striatella unipunctata</i> (LYNGB.) AG.			+	+
22) <i>Grammatophora marina</i> (LYNGB.) KTZ.	+	+	+	
23) <i>Grammatophora serpentina</i> (RALFS.) EHR.	+			
24) <i>Licmophora flabellata</i> . AG.		+		
25) <i>Licmophora gracilis</i> (EHR.) GRUN.		+	+	
26) <i>Licmophora Ebrebergii</i> (KTZ.) GRUN.			+	
27) <i>Diatoma elongatum</i> (LYNGB.) AG.		+		
28) <i>Synedra tabulata</i> (AG.) KTZ.		+	+	
29) <i>Synedra curvata</i> PR. LAVR.		+	+	
30) <i>Thalassionema nitzschioides</i> GRUN.		+	+	
31) <i>Cocconeis scutellum</i> EHR.	+	+	+	
32) <i>Cocconeis scutellum</i> v. <i>parva</i> GRUN.		+	+	
33) <i>Achnanthes brevipes</i> AG.		+	+	
34) <i>Achnanthes longipes</i> AG.	+	+	+	
35) <i>Rhoicosphaenia curvata</i> (KTZ.) GRUN.	+	+		
36) <i>Rhoicosphaenia marina</i> (W. SM.) M. SCHMIDT.		+		
37) <i>Diploneis vacillans</i> (AS) CL.				+
38) <i>Diploneis litoralis</i> (DONK.) CL.				
39) <i>Navicula pennata</i> AS (?) v. <i>pontica</i> MER.	+	+	+	
40) <i>Navicula concellata</i> DONK.		+	+	
41) <i>Navicula lyra</i> EHR.		+		
42) <i>Navicula forcipata</i> GREW.		+		
43) <i>Gyrosigma tenuissimum</i> (W. SM.) CL.		+		
44) <i>Pleurosigma elongatum</i> (W. SM.)		+	+	
45) <i>Pleurosigma angulatum</i> (QUEK.) W. SM.		+		
46) <i>Pleurosigma rigidum</i> W. SM.		+	+	
47) <i>Amphiprora paludosa</i> W. SM.		+		
48) <i>Amphiprora alata</i> KUTZ.		+		
49) <i>Amphora proteus</i> GREG.		+		
50) <i>Amphora ovalis</i> KTZ.		+		
51) <i>Amphora coffeaeformis</i> AG.		+		

TABLEAU I. — Les diatomées benthiques du littoral roumain et prébosphorique et la méthode de leur récolte.

ESPÈCES	Littoral roumain			Zone prébosphorique Sondes
	Sondes	Lames en verre	Epi-phytes	
52) <i>Amphora coffeaeformis</i> v. <i>acutiuscula</i> (KTZ.) HUST.		+		
53) <i>Amphora exigua</i> GREG.		+		
54) <i>Amphora inflexa</i> (BREB.) H. L. SM.		+		
55) <i>Amphora hyalina</i> KTZ.		+	+	
56) <i>Amphora arcus</i> GREG.		+		
57) <i>Rhopalodia musculus</i> (KTZ.) O. MULL.		+	+	
58) <i>Bacillaria paradoxa</i> GMELIN.		+	+	
59) <i>Nitzschia apiculata</i> (GREG.) GRUN.		+		
60) <i>Nitzschia closterium</i> (EHR.) W. SM.		+		
61) <i>Nitzschia reversa</i> W. SM.		+		
62) <i>Nitzschia tenuirostris</i> MER. S. L.		+		
63) <i>Nitzschia longissima</i> (BREB.) RALFS		+		
64) <i>Nitzschia bolsatica</i> HUST.	+	+	+	
65) <i>Nitzschia delicatissima</i> CL.		+	+	
66) <i>Nitzschia seriata</i> CL.	+	+	+	
67) <i>Nitzschia</i> sp. 1.		+	+	
68) <i>Nitzschia</i> sp. 2.		+	+	
69) <i>Nitzschia</i> sp. 3.		+	+	
70) <i>Surirella gemma</i> EHR.		+		

TABLEAU I (suite). — Les diatomées benthiques du littoral roumain et prébosphorique et la méthode de leur récolte.

Sur le total de 65 Diatomées benthiques mentionnées pour le littoral roumain, 40 espèces ont été retrouvées dans le plancton de cette zone. Seules 25 espèces ci-dessous inscrites ne figurent pas dans le plancton de cette zone; 14 de ces espèces — celles marquées d'un astérisque sont nouvelles pour la flore de la R. P. Roumaine, à savoir :

- | | |
|---|--|
| 1) * <i>Coscinodiscus asteromphalus</i> (1) | 14) <i>Gyrosigma tenuissimum</i> |
| 2) * <i>Coscinodiscus janischii</i> (1) | 15) * <i>Amphora proteus</i> |
| 3) <i>Biddulphia vesiculosa</i> | 16) <i>Amphora ovalis</i> |
| 4) <i>Cerataulus turgidus</i> | 17) <i>Amphora coffeaeformis</i> |
| 5) * <i>Striatella interrupta</i> | 18) <i>Amphora coffeaeformis</i> var. <i>acutiuscula</i> |
| 6) <i>Licmophora flabellata</i> | 19) * <i>Amphora exigua</i> |
| 7) <i>Cocconeis scutellum</i> var. <i>parva</i> | 20) * <i>Amphora inflexa</i> |
| 8) <i>Rhoicosphaenia marina</i> | 21) * <i>Amphora arcus</i> |
| 9) * <i>Diploneis litoralis</i> | 22) <i>Bacillaria paradoxa</i> |
| 10) * <i>Navicula pennata</i> var. <i>pontica</i> | 23) <i>Nitzschia apiculata</i> |
| 11) * <i>Navicula cancellata</i> | 24) * <i>Nitzschia</i> sp 2 (2) |
| 12) * <i>Navicula lyra</i> | 25) * <i>Nitzschia</i> sp. 3 (2). |
| 13) * <i>Navicula forcipata</i> | |

Trois espèces ont déjà été citées pour le complexe benthique (*Biddulphia vesiculosa*, *Cerataulus turgidus* et *Cocconeis scutellum* v. *parva* 6, 12), tandis que les huit autres figurent dans les coenoses de nos eaux intérieures (13, 14).

En ce qui concerne la zone prébosphorique, parce qu'on manque de bibliographie sur les Diatomées planctoniques et benthiques, nous observons seulement le fait que cinq de ces quatorze espèces n'ont pas été trouvées jusqu'à présent dans les échantillons planctoniques récoltés par nous dans cette région. Ce sont : *Thalassiosira coronata*, *Coscinodiscus oculus-iridis*, *Biddulphia vesiculosa*, *Cerataulus turgidus* et *Diploneis vacillans*.

(1) Identifiées grâce à l'amabilité de H. SKOLKA.

(2) On a bien noté ces espèces à la manière de PROSKINA-LAVRENKO, vu les difficultés systématiques que soulève ce genre (7).

Un nombre de cinq espèces du parage prébosphorique n'ont pas été retrouvées dans le benthos du littoral roumain, à savoir : *Thalassiosira coronata*, *Coscinodiscus liniatus*, *Coscinodiscus oculus-iridis*, *Asteromphalus robustus* et *Diploneis vacillans*.

Sur 65 espèces benthiques décelées pour le littoral roumain, treize appartiennent à l'ordre des Centrales et 52 autres aux Pennales ; quant aux parages, prébosphoriques, nous avons pu y établir la présence de douze Centrales et seulement deux Pennales.

Cette proportion tient au fait qu'on n'a étudié du littoral roumain que les associations de Diatomées épibiontes ; par contre, pour la zone prébosphorique, on n'a pu analyser que le contenu des sondes ; voilà pourquoi on y a retrouvé quelques éléments tombés du phyto-plancton également. La constellation floristique change pour le littoral roumain, si l'on se borne à opposer la proportion des Centrales par rapport aux Pennales, trouvées dans les quelques sondages examinés ; entre le fait qu'on y constate un nombre bien réduit d'espèces dans le contenu de ces sondes — (seize formes en tout), la proportion en est : douze Centrales par rapport à quatre Pennales seulement.

La station la plus profonde d'où l'on a retiré des Diatomées vivantes est la station 726 (lat. 44°50', long. 30°35') ayant 71 m de profondeur ; on y a trouvé *Biddulphia vexiculosa* et *Coscinodiscus concinnus*.

Le matériel recueilli des sondages, faits le long du littoral roumain, est dominé par les colonies de *Rhabdonema adriaticum*, *Grammatophora serpentina* et *Melosira moniliformis*, par différentes espèces de *Coscinodiscus*, cependant que les coupes des sondes prébosphoriques abondent en *Biddulphia vexiculosa*, *Asteromphalus robustus*, *Cerataulus turgidus*.

Les épibiontes représentent les associations les plus riches et les plus variées, qualitativement et quantitativement quant aux Diatomées : or la plupart sont des Pennales, dont quelques-unes peuvent exécuter des mouvements actifs sur le substratum, vers la lumière (*Gyrosigma*, *Pleurosigma*) ; certaines d'autres espèces sont fixées au substratum par la conque supérieure (*Cocconeis*, *Diploneis*, *Rhopalodia*), ou collées par la partie basale mucillagineuse (*Rhoicosphaenia*, *Licmophora*, *Synedra*).

Ces Diatomées participent à la constitution de cette épibiose, soit en tant que cellules isolées (*Cocconeis*, *Diploneis*, *Rhoicosphaenia*), soit comme colonies (*Achnanthes*, *Licmophora*, *Grammatophora*, *Synedra*) et dans ce dernier cas, il s'agit des formes touffues (*Licmophora*), en ruban (*Bacillaria*), ou bien en chaîne (*Striatella*, *Diatoma*).

On a employé — comme nous venons de le dire — pour l'étude de cette flore épibionte d'abord la méthode des lames en verre, puis les épibiontes déjà établies sur les algues macrophytes et des colonies des polypes hydriques.

On a étudié deux séries de lames : celles qui ont séjourné en mer, depuis le 15/V/1960 jusqu'au 1/V/1960 et celles qui y sont restées du 2 au 18/VII 1960. Les macrophytes examinées sous le rapport des Diatomées épiphytes (*Enteromorpha*, *Cladophora*, *Ceramium rubrum*, *Ulva*, *Urospora penicilliformis*) ont été récoltées de la zone littorale de Constantza, tandis que les Hydropolypes font partie de la coenose de *Phyllophora*, capturés à la drague.

Quant aux associations épibiontes, nous avons pu y compter 55 espèces et variétés, appartenant à 23 genres : 4 espèces et 3 genres en sont des Centrales, cependant que les 51 autres, appartenant à une vingtaine de genres, font partie des Pennales.

Nous avons pu établir ainsi que les espèces qui pullulent dans les épibioses sont en premier lieu des : *Achnanthes longipes*, *Achnanthes brevipes*, *Cocconeis scutellum*, *Cocconeis scutellum* var. *parva*, *Amphora coffeaeformis*, *Amphora coffeaeformis* var. *acutiuscula*, *Bacillaria paradoxa*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Navicula pennata* var. *pontica*, *Synedra curvata*, différentes espèces des *Pleurosigma*, des *Nitzschia* et bien d'autres.

Sur les plaques immergées on a identifié 49 espèces et variétés, appartenant à 22 genres, dont 2 seulement (respectivement 2 espèces) sont Centrales.

Quant au substratum biologique, nous y avons pu déceler 31 espèces et var. (17 genres), dont 4 espèces (appartenant à 3 genres) sont des Centrales et 22 espèces (14 genres) sont des

Pennales. Il en ressort donc clairement que c'est la méthode des lames qui nous a fourni le plus grand nombre d'espèces. Par exemple, on n'a trouvé que sur les lames en verre toute une série de Diatomées telles que : *Diploneis litoralis*, *Navicula lyra*, *Navicula forcipata*, *Amphora ovalis*, *Amphora coffeaeformis*, *Nitzschia apiculata* et d'autres.

Quant aux formes épiphytes, on ne saurait conclure à une spécificité quelconque ; d'ailleurs on trouve très peu d'exemples dans la bibliographie même pour une pareille spécificité (2). C'est plutôt la morphologie du support qui détermine la composition d'une épibiose pour les Diatomées benthiques. C'est KOROTKEVICI qui a pu établir que les épiphytes sont plus richement développées sur les algues filamenteuses ou touffues. Nous allons souligner pourtant, en ce qui concerne le matériel examiné par nous, une certaine « préférence » des Diatomées pour le support vivant. Par exemple, l'espèce *Cocconeis scutellum* — bien qu'on la trouve un peu sur toutes les algues — est beaucoup plus abondante sur les branches de *Ceramium*, *Cladophora* et sur les hydrocaulums de *Obelia dichotoma*.

Les épiphytes les plus communes chez nous sont *Achnanthes longipes*, *Achnanthes brevipes*, *Bacillaria paradoxa*, *Cocconeis scutellum*, *Synedra curvata* et d'autres.

Les *Striatella interrupta*, *Nitzschia delicatissima* se rencontrent en grande quantité sur les Hydroïdes — et seulement sur ce support-ci — tandis que les *Melosira moniliformis*, *Nitzschia* sp. 2 accusent un développement exubérant sur le *Ceramium rubrum* (décembre 1959), puis *Licmophora gracilis* sur *Enteromorpha* (mars 1959).

En dehors du résultat systématique proprement dit, notre contribution indique clairement que la méthode classique d'étude du microzoobenthos — l'utilisation de la sonde-benne ne donne pas les mêmes résultats positifs quant au microphytobenthos — dans le contenu de la sonde on trouve beaucoup d'éléments tombés du plancton également et sédimentés dans le sol. Il faut s'adresser, pour ce faire, aux substratums biologiques, aux divers objets qui ont séjourné en mer ou bien aux lames immergées. L'examen des lames nous permet, entre autres, de suivre l'alternance saisonnière des algues, la dynamique de leur population et la vitesse de leur croissance, etc. — problèmes que nous sommes en train de suivre.

RÉSUMÉ

L'auteur fait connaître une première série de Diatomées benthiques (70 espèces et var.) du secteur O de la Mer noire : 65 formes pour le littoral roumain et 14 pour les confins du Bosphore. 25 espèces et var. établies pour le benthos roumain n'ont pas été retrouvées dans le plancton du secteur respectif. Quatorze espèces sont portées nouvelles pour la flore algologique de la R. P. Roumaine.

On apprécie la valeur des méthodes employées pour la récolte des Diatomées, à la lumière de ces premiers résultats qualitatifs et quantitatifs, en inclinant pour la méthode des lames en verre immergées ça et là, en mer, pour suivre la succession et la dynamique saisonnière du développement des Diatomées.

Institut de recherches biologiques «Tr. Savulesco» de l'Académie roumaine.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BACESCU (M.), 1957. — Apucatorul-sonda pentru studiul cantitativ al organismelor de fund — un aparat mixt pentru colectarea simultana a macro — și microbentosului. — Metoda de prelucrare a materialului. — *Bul. Inst. C. Pisc.* (2) Bucarest.
- (2) — 1949-1950. — Diatomovii analiz. (kniga 1-3). — *Gos. Isd. Geol. Lit., Moskva-Leningrad.*
- (3) DOLGOPOLSKAIA (M.A.), 1954. — Experimentalnoe izucenie preottsja obrastanie v more. — *Tr. Sev. Biol. St., — Izd. Ak. Nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 8.*

- (4) HOROTKEVICI (S.O.), 1957. — Diatomavaia flora litorali Barentogo Moria — *Tezisi dokladov na siezda vse-soiuznogo Botaniceskogo obščestva (maia 1957)*, vîp. 5, Sporovîe rastenia.
- (5) KUCEROVA (Z.S.), 1957. — Vidovoi sostav i sezonnaia smena diatomovîh obrastanii. *Tr. Sev. Biol. Sšt.*, — *Izd. Ak. Nauk SSSR, Moskva-Leningrad*, 9.
- (6) MANEA (V.) Şi SKOLKA (H.). — Date cantitative asupra microfîto-bentosului în regiunea marina grindul Chituc. — (Sous presse).
- (7) PROSKINA-LAVRENKO (A.I.), 1955. — Diatomovîe vodorosli planktona Cernogo Moria. — *Izd. Ak. Nauk SSSR*.
- (8) SKOLKA (H.), 1958. — Cîteva consideratii asupra componentei si cantitatii fitoplanctonului marin din dreptul litoralului romînesc al Marii Negre din anii 1955-1956. — *Hidrobiologia* (1), Ed. Acad. RPR.
- (9) — 1960. — Espèces phytoplanctoniques des eaux roumaines de la Mer noire. — *Rapp. et P.V. Comm. int. explor. sci. Mer Médit.*, vol. 15 (2).
- (10) — Compozitia calitativa si cantitativa a fitoplanctonului din dreptul litoralului romînesc al Marii Negre (sous tipar).
- (11) — Données sur le phytoplancton des parages prébosporiques de la Mer noire. (sous presse).
- (12) SERBANESCU (Gh.), 1958. — Contributii la cunoasterea diatomeelor de pe tarmul romînesc al Marii Negre. — *Contributii botanice*, Cluj.
- (13) TARNAVSCHI (I.T.) si OLTEANU (M.), 1956. — Materiale pentru un conspect al algelor din RPR — I. — *Analele Univ. C.I. Parhon Bucuresti, seria St. Naturii*, (12).
- (14) TARNAVSCHI (I.T.) si OLTEANU (M.), 1958. — Materiale pentru un conspect al algelor din RPR — II. — *Studii si cercetari de biologie, seria Biologie Vegetala*, X (3, 4). Buc.