

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FLORE DIATOMIQUE DE NAHR YAHFUFUH (LIBAN)

Nicolas ALOUF¹ & Kamal SLIM²

ملخص

نقولا أوف وكمال سليم

مساهمة في دراسة النباتات الطحلبية والدياتومية في نهر يحفوفة. قمنا في نطاق دراسة نهر يحفوفة، الواقع على السفح الغربي لسلسلة لبنان الشرقية، بإجراء دراسات هيدروبيولوجية خلال الفترة الواقعة ما بين تشرين الأول، 1980 وأيار 1982.

توصلنا إلى تحديد 52 نوعا درسنا توزيعها في مجرى النهر كما درسنا تطور المعطيات الفيزيائية للمياه خلال فصا، الشتاء.

RÉSUMÉ

D'octobre 1980 à Juin 1982, des études hydrobiologiques ont été entreprises dans la rivière Yahfufuh située à l'Ouest de l'Anti Liban. Les populations diatomiques ont été prospectées et 52 espèces et variétés sont signalées. L'évolution des paramètres physico-chimiques a été aussi suivie.

SUMMARY

Contribution to the study of Diatomic flora of Nahr Yahfufuh Lebanon. From October 1980 to June 1982 a hydrobiologic study has taken place on the river of Yahfufuh situated to the west of anti Lebanon. From the diatomic population 52 species and varieties were designated. Further more the physico-chemical parameters were followed and studied.

INTRODUCTION

La flore algale dulçaquicole du Liban n'a fait l'objet, jusqu'à nos jours, d'aucun travail sérieux que ce soit dans les eaux courantes ou stagnantes. La flore des eaux stagnantes des pays limitrophes est, par contre, assez bien connue (BERMAN et RODHE 1971, SERRUYA et POLLINGHER 1971, EHRLICH 1973, EHRLICH et ORTAL 1979). Nous avons récolté au cours de l'année 1981, durant les mois d'hiver et de printemps, des diatomées dans un cours d'eau permanent de l'Anti-Liban. Nous nous proposons de donner la liste des différentes espèces et d'étudier sommairement leur répartition et leur écologie.

¹ Université Libanaise, Faculté des Sciences I, Hadath, LIBAN.

² Université Saint Joseph, Centre Kfar Falous, B.P. 264 Saïda, LIBAN.

LE MILIEU

Le nahr (terme arabe pour désigner les cours d'eau permanent) Yahfoufah ou Yahfufah coule le long du versant Ouest de l'Anti-Liban (fig. 1). Il est permanent dans sa partie supérieure au delà de 1000 m d'altitude. Sa largeur moyenne est de 5-6m. Il est essentiellement alimenté par l'écoulement superficiel des eaux de pluie pendant la saison humide qui dure pratiquement de Décembre jusqu'à fin Mars et par les eaux des rétentions nivales et karstiques le reste de l'année. Cinq stations furent prospectées le long de la partie pérenne entre 1100 et 1250 m. La température fut relevée à chaque sortie depuis Octobre 1980 jusqu'à Mai 1982; les relevés exacts sont donnés dans un travail antérieur (ALOUF, 1984). La stratification thermique, observée aussi bien en hiver qu'en été (tableau I), dénote l'importance de l'alimentation du cours d'eau par l'aquifère, qui devrait présenter, à son tour, une stratification rappelant celle observée au niveau de l'exurgence Bardauni sur le versant Est du Liban (Alouf, 1982).

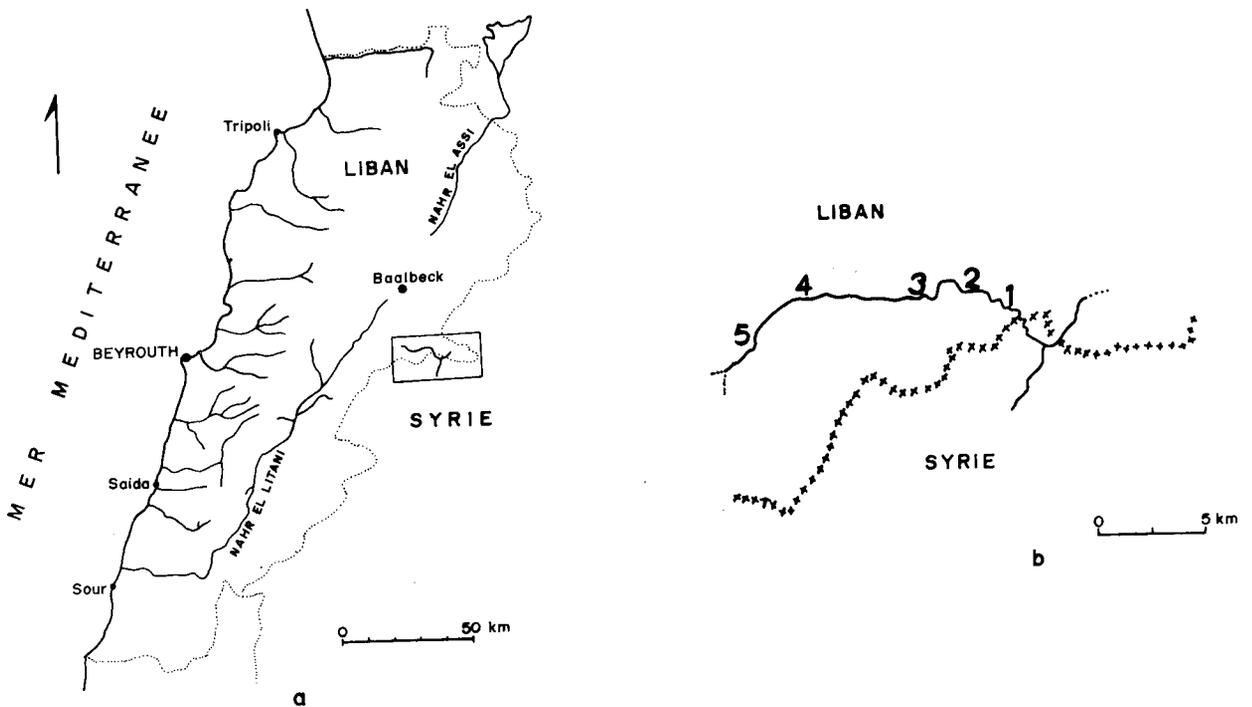


Fig.1 : a- Situation géographique de Nahr Yahfufah.
 b- Choix des stations dans le secteur Libanais.

Tableau 1 : Variation trimestrielle des températures dans les 5 stations prospectées.

	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5
Automne	12,4	13,1	12,9	12,6	11,5
Hiver	12,2	12,2	11,7	11,3	10,8
Printemps	13,7	13,7	13,7	13,2	12,9
Eté	14,4	14,4	14,2	14	13,9

Tableau II : Caractéristiques de quelques paramètres physico-chimiques à la station 1.

Date	PH	AT	DT	DP	SI02	S04 ⁻	CL ⁻	TANNIN
13.10.80	8	164	200	156		26	14	2,5
19.11.80	8,2	156	216	172	7	38	17	6
19.11.80	8,2	155/170	195	135	6,6	50	13/25	
15.01.81	8,1	150	190	150	6,8	53	17	3
10.02.81		165	210	155	6,4	43		3,5
18.03.81	8,1	140	164	124	6,6	16		3
29.04.81		148	176	132				

N B : AT (Alcalinité totale), DT (dureté totale), DP (dureté partielle).

Les paramètres chimiques ont été analysés en Automne 1980 et en hiver 1981 (tableau II). Le pH, la silice, les sulfates et les duretés totales et partielles, l'alcalinité et les chlorures sont mesurés par titrimétrie.

Les résultats sont exprimés en équivalent CaCO₃ pour les duretés et l'alcalinité et en mg/l pour les autres paramètres.

METHODES

L'étude des populations du phytoplancton a été entreprise par des pêches en eau libre à l'aide de filet à plancton. Nous avons récolté les espèces benthiques par deux méthodes : soit par grattage des pierres et des plantes aquatiques (substrat naturel) : soit par grattage de lames de verre exposées pour une période de un mois (substrat artificiel). L'échantillon a été fixé au formol. La préparation des diatomées est effectuée à chaud avec l'acide sulfurique et l'acide nitrique.

FLORE ALGALE

D'après le matériel collecté pendant les cinq mois de travail, la flore algale, mis à part les diatomées, est pauvre. Ceci est probablement en relation avec la vitesse du courant et avec le fait que la période hivernale est marquée par des crues importantes. Les espèces recensées sont surtout des chlorophycées filamenteuses : *Cladophora glomerata* et *Chaetophora elegans*. Les cyanophycées sont représentées par les espèces *Oscillatoria irrigua*, *O. tenuis*, *Pseudoanabaena catenata* et *Nostoc zetterstedtii*. On note aussi la présence plus ou moins importante de *Euglena acus* et de *Pediastrum boryanum*.

FLORE DIATOMIQUE

La liste des espèces de diatomées rencontrées à Nahr Yahfufah est consignée dans le tableau III.

ECOLOGIE DE QUELQUES ESPECES DOMINANTES

ACHNANTHES MINUTISSIMA

C'est une espèce épiphytique caractéristique des eaux oligotrophes bien oxygénées et modérément alcalines. Son pH optimal est compris entre 7.5 et 7.8. BESCH et AL. (1972) la trouve abondante dans des milieux dont le pH est de 7. Elle est toujours présente, même abondante, à Nahr Yahfufah. Mais, toutefois elle n'a jamais dépassé la proportion de 30% de la population algale.

CAMPYLODISCUS NORICUS

GERMAIN (1981) note que cette espèce est peu courante dans les rivières et les ruisseaux à l'état benthique. On la rencontre au niveau de la station 5 au mois de décembre.

CYMBELLA VENTRICOSA

C'est une espèce qu'on rencontre en abondance dans les lacs pauvres en substances nutritives (ROUND, 1964). Une riche oxygénation favoriserait son développement. Elle est donc caractéristique des eaux oligotrophes, elle est fréquente dans les eaux de Yahfufah.

GOMPHONEMA OLIVACEUM

C'est une espèce très commune dans les cours d'eaux non pollués. Les frustules, fixés au support par les longs et fins pédoncules, forment de très importantes masses gélatineuses (GERMAIN, 1981). *G. Olivaceum* est abondante à Yahfufah ou elle se trouve mêler avec *G. Farvulum*.

NAVICULA GREGARIA

C'est une espèce euryèce et euryhaline. GERMAIN (1981) la trouve pratiquement dans les milieux les plus divers où elle forme parfois des populations considérables presque pures. Elle est abondante à Yahfufah.

COCCONEIS FLACENTULA

C'est l'espèce la plus caractéristique des eaux libanaises. Elle est toujours abondante. Elle forme avec les espèces *C. pediculus* et *C. disculus* la quasi totalité de la microflore diatomique. PETERSEN (in SCHOEMAN 1973) trouve que cette espèce possède la caractéristique de s'adapter à des biotopes différents. Sa préférence semble être les eaux modérément alcalines avec un optimum à pH 8 comme celle de Yahfufah. Les représentants de ce genre sont essentiellement épiphytes vivant sur les macrophytes et les chlorophycées filamenteuses. L'étude des échantillons frais à Yahfufah montre la multitude de *Cocconeis* en épiphyte sur *Cladophora glomerata* et *Spir0-gyra sp.*

Tableau III : Liste synoptique des espèces de Diatomées rencontrées à Nahr Yahfufah

	S1	S2	S3	S4	S5		S1	S2	S3	S4	S5	
<i>Achnanthes lanceolata</i> Breb.						+						+
<i>A. minutissima</i> Var. <i>Cryptocephala</i> Grun.	++	++	++	+++	+++							+
<i>Achnanthes</i> sp.	++	++	++	++	++							++
<i>Campylodiscus noricus</i> Var. <i>niberica</i> (Ehr.) Grun.						+						+
<i>Cocconeis diminuta</i>		+	+	++	+							+
<i>C. disculus</i>	+	+	+	++	+							+
<i>C. pediculus</i>		+	+	++	+							+
<i>C. placentula</i>	+++	++	++	+++	+++							+
<i>C. placentula</i> Var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cleve	+	+	+	++	+							+
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith.			+	+	+							+
<i>Cymbella hulensis</i>						+						+
<i>C. hulensis</i> Var. <i>curta</i> Ehr.	+	+	+	+	+							+
<i>C. hustedtii</i> Krasske						+						+
<i>C. microcephala</i> Grun.						+						+
<i>C. naviculiiformis</i> Auerwald						+						+
<i>C. ventricosa</i> Kütz.						++						++
<i>Denticula tenuis</i>					+	+						+
<i>Diatoma elongatum</i> Var. <i>minor</i> (Lynobye) AG.					+	+						+
<i>D. vulgare</i> Bory.					+	+						+
<i>D. vulgare</i> Var. <i>brevis</i> Grun.					+	+						+
<i>D. vulgare</i> Var. <i>producta</i> Grun.					+	+						+
<i>Diploneis puella</i> (Schumann) Cleve	+	+	+	+	+							+
<i>Fragilaria intermedia</i> Grun.					+	+						+
<i>Gomphonema galilae</i> Ehr.	++	++	++	++	++							++
<i>G. gracile</i>	+	+	+	+	+							+
<i>G. intricatum</i> Kütz. Var. <i>pumila</i> Grun.				++	++							++
<i>G. olivaceum</i> (Lyngbye) Kütz						+						+
<i>G. olivaceum</i> (Lyngbye) Kütz												+
<i>G. olivaceum</i> Var. <i>minutissima</i> Hust.												+
<i>G. parvulum</i> Kütz.		+	+	++	++	++						++
<i>G. parvulum</i> Var. <i>micropus</i> (Kütz). Cleve.					+	+						+
<i>G. parvulum</i> Var. <i>subelliptica</i> Cl.					+	+			+	+		+
<i>Meridion circulare</i> Agardh		+	+	+	+	+						+
<i>Navicula cryptocephala</i>		+	+	+	++	+						+
<i>N. cryptocephala</i> Var. <i>Veneta</i> (Kütz) Grun.					+	+						+
<i>N. gracilis</i> Ehr.		+	+	+	+	+						+
<i>N. gregaria</i> Donkin.	++	++	++	+++	+++							+++
<i>N. radiosa</i> Kütz.		+	+	+	+	+						+
<i>N. rhynchocephala</i> Kütz.					+	+						+
<i>Nitzschia acuta</i> Hantzsch		+			+	+						+
<i>N. amphibia</i> Grün.					+	+						+
<i>N. kutzsingiana</i> Hilse		+	++	+	++	++						++
<i>N. linearis</i> W. Smith		+	+	+	+	+						+
<i>N. palea</i> (Kütz). W. Smith		+	+	+	+	+						+
<i>N. specabilis</i> (Ehr). Ralfs		+	+	+	+	+						+
<i>Rhoicosphaenia curvata</i> (Kütz) Grun.		+	+	+	+	+						+
<i>Surirella ovata</i> Kütz.		+	+	+	+	+						+
<i>S. ovata</i> Var. <i>salina</i> W. Smith		+	+	++	++	++						++
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch). Ehr.		+	+	+	+	+						+
<i>S. ulna</i> Var. <i>amphirhynchus</i> Kütz.		+	+	+	+	+						+
<i>S. ulna</i> Var. <i>biceps</i> Kütz.		+	+	+	+	+						+
<i>S. ulna</i> Var. <i>oxyrhynchus</i> Kütz.		+	+	+	+	+						+
<i>S. vaucheriae</i> Kütz.		+	+	+	+	+						+

+++ = Très commune ++ = Commune + = Rare ST : Station

CYMBELLA HULENSIS

Cette espèce peut être confondue avec *Cymbella ventricosa*, elle est rencontrée le long de la rivière avec *C. hulensis* var. *curta*.

CONCLUSION

Nahr Yahfufah possède une flore variée avec des espèces caractéristiques des eaux oligotrophes. Les prélèvements réalisés nous ont permis de déterminer 52 espèces de Diatomées. La flore des eaux libres, assez pauvre, se caractérise par la succession des espèces comme *Cynedra ulna* et *S. vaucheriae*. Les formes benthiques constituent la majorité de la flore algale. On retrouve essentiellement les représentants du genre *Cocconeis* et accessoirement des *Cymbella*. Il faut mentionner, enfin, l'absence des genres *Eunotia*, *Pinnularia* et *Cyclotella* dont la présence est d'habitude fréquente dans les rivières ressemblant au cours d'eau de Tahfufah.

BIBLIOGRAPHIE

- ALOUF, N.J. (1982). - Cycle de l'eau et de quelques paramètres physico-chimiques dans une exsurgence du Liban. *Vie et milieu*, 32 : 105-109.
- (1984). - Cycle de *Marthamea beraudi* Navas dans un cours d'eau du Liban (Plecoptera). *Ann. Limnol.*, 20 : 11-16.
- BERMAN, T. et RODHE, W. (1971). - Distribution and migration of peridinium in lake Kinneret. *Mitt. Intern. Verein. Limnol.*, 19 : 266-276.
- BESCH, W.K., BACKHAUS, D., CAPBLANCQ, J. et LAVANCIER, F. (1972). - Données écologiques sur les algues benthiques de haute montagne dans les pyrénées. I. Diatomées. *Ann. Limnol.*, 8 : 103-118.
- EHRlich, A. (1973). - Quaternary Diatoms of the hula basin (Northern Israël). *Geol. Surv. Of Israël.*, 58 : 1-39.
- EHRlich, A. et ORTAL, R. (1979). - The influence of salinity on the Benthic communities of the Lower Jordan River. *Nova Edwigia, Beihest.*, 64.
- GERMAIN, H. (1981). - *Flore des Daitoméés. Eaux douces et eaux saumâtres*. Société nouvelle des éditions Boubée. Paris, 444 p.
- ROUND, F.E. (1964). - The ecology of benthic algae in : *Alage and man*. *Blenum Press. N.Y.* : 138-184.
- SCHOEMAN, F.R. (1973). - A systematical and ecological study of the diatom flora of lesotho with special reference to the water quality. *V. & R. Pretoria*, 135 p.
- SERRUYA, C. et POLLINGHER, U. (1971). - An attempt at forecasting the peridinium bloom in lake kinneret (lake Tiberias). *Mitt. internat. Verein. Limnol.*, 19 : 277-291.