

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA FLORE ALGOLOGIQUE DES PYRÉNÉES**

**1. — LA FLORULE ALGALE
DE QUELQUES STATIONS ARIÉGEOISES**

(à l'exception des Diatomées)

par B. SAVOURE et S. VILLERET.

Cette note algologique complète la contribution à l'étude des algues des eaux douces des Pyrénées ariégeoises présentée par F. VERGER-LAGADEC [1959] et qui traite exclusivement des Diatomées. Nous avons conservé la même numérotation des stations dont la description figure dans le travail mentionné ci-dessus. L'indication des stations est donnée par les numéros entre parenthèses suivant le nom de l'espèce. Mentionnons quelques espèces déjà signalées à plus de 1 500 m d'altitude et que l'on considère comme espèces montagnardes : *Euastrum verrucosum* var. *subalatum*, *E. bidentatum*, *E. crassicolle*, *Cosmarium coelatum*.

LISTE SYSTÉMATIQUE DES ALGUES

Cyanophycées.

<i>Aphanotheca</i>	<i>nidulans</i> Richt. (1)
A. —	<i>stagnina</i> (Spreng.) A. Br. (1)
A. —	<i>pulchra</i> (Kütz.) Rabb. (1, 2, 3)
A. —	<i>Grevillei</i> (Hass.) Rabb. (1)
<i>Microcystis</i>	<i>aeruginosa</i> Kütz. (1)
M. —	<i>flos-aquae</i> (Wittr.) Kirchn. (1)
<i>Chroococcus</i>	<i>minutus</i> (Kütz.) Nâg. (1, 2, 3)
C. —	<i>helveticus</i> Nâg. (1)
C. —	<i>turgidus</i> (Kütz.) Nâg. (1)
<i>Merismopedia</i>	<i>punctata</i> Meyen. (1)
<i>Scytonema</i>	<i>mirabile</i> (Dillw.) Born. (12)
S. —	<i>tolypothrichoides</i> Kütz. (11)
<i>Stigonema</i>	<i>hormoides</i> (Kütz.) Born. et Flah. (1)
S. —	<i>informe</i> Kütz. (11)
S. —	<i>minutum</i> (Ag.) Hass (1)
S. —	<i>ocellatum</i> (Dillw.) Thur. (11)
<i>Tolypothrix</i>	<i>tenuis</i> Kütz. (1, 11)

<i>Calothrix</i>	<i>parietina</i> (Näg.) Thur. (12)
<i>Nostoc</i>	<i>sphaericum</i> Vauch. (1, 9, 11, 12)
<i>N.</i> —	<i>verrucosum</i> Vauch. (12)
<i>Anabaena</i>	<i>inequalis</i> (Kütz.) Born. et Flah. (12)
<i>A.</i> —	<i>constricta</i> (Szafer) Geitler (1)
<i>Oscillatoria</i>	<i>amoena</i> (Kütz.) Gom. (11)
<i>O.</i> —	<i>tenuis</i> Ag. (1, 4, 5)
<i>O.</i> —	<i>Aghardii</i> Gom. (1, 11, 12)
<i>Oscillatoria</i>	<i>princeps</i> Vauch. (1, 12)
<i>O.</i> —	<i>sancta</i> (Kütz.) Gom. (12)
<i>Phormidium</i>	<i>favosum</i> (Bory) Gom. (12)
<i>Schizothrix</i>	<i>Friesii</i> (Ag.) Gom. (1)
<i>Spirulina</i>	<i>maior</i> (Kütz.) (1)

Chrysophycées.

<i>Dinobryon</i>	<i>sertularia</i> Ehrenberg (13)
<i>D.</i> —	<i>stipitatum</i> Stein v. <i>eustipitatum</i> (13)

Euglénophycées.

<i>Phacus</i>	<i>longicauda</i> (Ehrenb.) Duj. (1)
<i>Trachelomonas</i>	<i>volvocina</i> Ehrenb. (1, 13)
<i>T.</i> —	<i>oblonga</i> Lemn. (13)

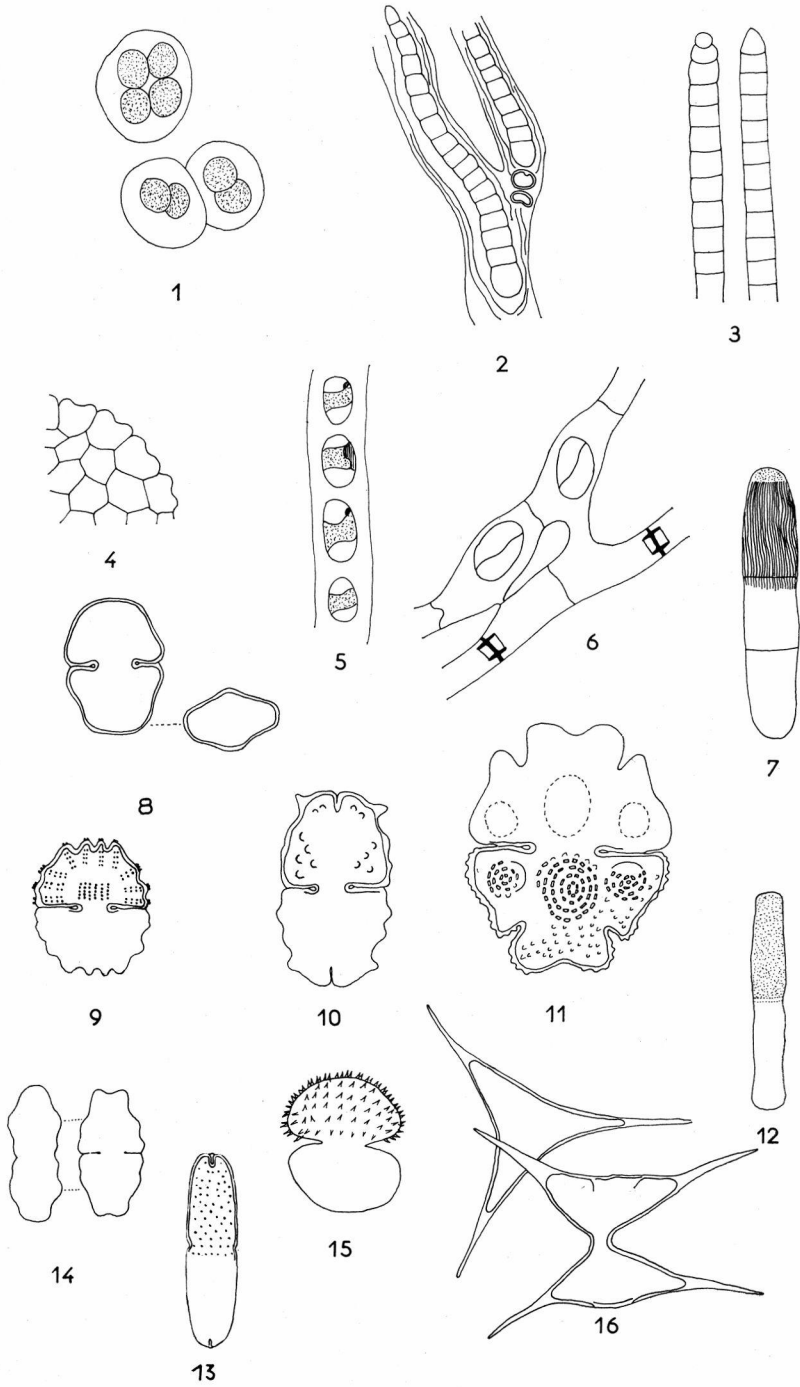
Chlorophycées.

<i>Ankistrodesmus</i>	<i>falcatus</i> (Corda) Ralfs (1, 13)
<i>Pediastrum</i>	<i>Boryanum</i> Menegh (Turp.) (1, 10, 11, 13)
<i>P.</i> —	— v. <i>brevicorne</i> Al. Braun. (10)
<i>P.</i> —	<i>duplex</i> Meyen. (13)
<i>P.</i> —	<i>tetras</i> (Ehr.) Ralfs. (13)
<i>P.</i> —	— f. <i>evoluta</i> West. (13)
<i>P.</i> —	<i>muticum</i> Kutzing. (10)
<i>Coelastrum</i>	<i>cambricum</i> Archer. (10)
<i>Scenedesmus</i>	<i>armatus</i> Chodat. (1, 9, 10)
<i>S.</i> —	<i>falcatus</i> Chod. (1, 9)
<i>S.</i> —	<i>denticulatus</i> Lagerheim v. <i>brevispina</i> (Smith)
<i>S.</i> —	Chodat. (13)
<i>S.</i> —	<i>tenuispina</i> Chod. (9, 10)
<i>Geminella</i>	<i>mutabilis</i> (Näg.) Wille (1)
<i>Hormidium</i>	<i>flaccidum</i> Kütz (10)
<i>Ulothrix</i>	<i>tenuissima</i> Kütz. (4, 5, 6)
<i>Microspora</i>	<i>amoena</i> Kütz Rabenhörst. (4, 6)
<i>M.</i> —	<i>Lauterborni</i> Schmidle (1)
<i>M.</i> —	<i>pachyderma</i> Wille (10)
<i>M.</i> —	<i>quadrata</i> Hazen. (10, 11)
<i>M.</i> —	<i>tumidula</i> Hazen. (10)
<i>Chaetophora</i>	<i>elegans</i> (Rabh.) Ag. (1, 6)
<i>Oedogonium</i>	<i>laeve</i> Wittr. (7, 8)
<i>O.</i> —	<i>undulatum</i> A. Br (13)

- O. — sp. (4, 7, 8) — Aucun zygote n'a été rencontré dans ces trois stations. Les filaments stériles sont très abondants. Leurs dimensions sont les suivantes : Longueur : 44 μ , largeur : 10 μ .
- Zygnema*
 Z. — *pectinatum* Ag. (2, 3)
stellinum Ag. (13)
- Netrium*
 N. — *digitus* (Ehrenb.) Itzigs et Rothe. (1, 2, 3, 5, 6, 13)
 — f. *elliptica* (13)
- N. — *oblongum* (De Bary) Lutkem. (1, 11, 13)
- Cylindrocystis*
 C. — — v. *minor* West (13)
 C. — — v. *Jenneri* (Ralfs) Hansg. (12)
- Pleurotaenium*
 P. — *Ehrenbergi* (Breb.) De Bary. (13)
Trabecula (Ehrenb.) (Breb.) f. *rectum* (Delfs)
 W. West (1, 7, 8, 10, 11, 13)
- Penium*
 P. — *exiguum* W. West. (1, 13)
cruciferum (De Bary) Wittr. (1)
spirostriolatum Baerker. (10, 13)
- Closterium*
 C. — *abruptum* W. West (10)
acerosum Ehrenb. (4, 5, 10)
Braunii Reinsch. (1)
cynthia De Not (10, 13)
 — v. *latum* (13)
Dianae Ehrenb. (13)
 — v. *arcuatum* (Breb.) Rabenh. (10)
didymotocum Ralfs. (2, 3, 4, 5, 7, 8, 13)
Ehrenbergi Menegh. (2, 3, 8, 10)
gracile Breb. (10)
intermedium Ralfs. (10)
Jenneri Ralfs. (10, 13)
libellula Fooke (1)
lunula Nitzsch. (1, 2, 6, 7, 8, 12)
moniliferum Ehr. (1, 2, 6, 7, 8, 12)
parvulum Näg. (1)
rostratum Ehrenb. (10, 13)
striolatum Ehrenb. (1, 10, 13)
tumidum Johns. (10)
Venus Kütz. (10)
- Tetmemorus*
 T. — *Brebissonii* Menegh. Ralfs. (1, 7, 10, 11, 13)
granulatus Ralfs. (10)
laevis (Kütz) Ralfs. (10, 11, 13)
- Euastrum*
 E. — *affiine* Ralfs. (13)
ansatum Ehrenb. (1, 10, 13)
bidentatum Näg. (13)
binale Turp. Ehrenb. (10)
 — f. *Gutwinskii* Schmidle. (1)
crassicole Lund. (12)
denticulatum (Kirchn. Gay) (10, 13)
didelta Ralfs. (1, 10)
dubium Näg. (10)
elegans Breb. (13)
 — v. *Novae-Semliae* Wittr. (1, 11, 13)
pectinatum Breb. (10)
verrucosum Ehrenb. (1)
 — f. *Dalbisii* Laporte (1, 13)

<i>E.</i>	—	—	<i>f. subalatum</i> Huber. Pest. (1)
<i>Micrasterias</i>			<i>americana</i> (Ehrenb.) Ralfs. (1)
<i>M.</i>	—		<i>crux-melitensis</i> (Ehrenb.) Hass (1)
<i>M.</i>	—		<i>denticulata</i> Breb. (10)
<i>M.</i>	—		<i>papillifera</i> Breb. (1, 13)
<i>M.</i>	—		<i>rotata</i> (Grev.) Ralfs (1, 10)
<i>M.</i>	—		<i>truncata</i> (Corda) Breb. (10)
<i>Cosmarium</i>			<i>angulosum</i> Breb. (10)
<i>C.</i>	—		<i>amoenum</i> Breb. (10)
<i>C.</i>	—		<i>bipunctatum</i> Bürj. (1, 10, 13)
<i>C.</i>	—		<i>Botrytis</i> Menegh. (1, 4, 6, 12)
<i>C.</i>	—		<i>caelatum</i> Ralfs. (13)
<i>C.</i>	—		<i>connatum</i> Breb. (10)
<i>C.</i>	—		<i>conspersum</i> Ralfs. v. <i>latum</i> Breb. (9, 12, 13)
<i>C.</i>	—		<i>crenatum</i> Ralfs. <i>f. Bolstiana</i> (Gutw.) W. et O.S. West (1, 13)
<i>C.</i>	—		<i>cucumis</i> Corda Ralfs. (10)
<i>C.</i>	—		<i>cucurbita</i> Breb. (9, 12, 13)
<i>C.</i>	—		<i>difficile</i> Lutkem. (13)
<i>C.</i>	—		— v. <i>sublaeve</i> (10) Lütkem
<i>C.</i>	—		<i>Hammeri</i> Kirchner (2, 4, 6)
<i>C.</i>	—		<i>holmiense</i> Lund. (13)
<i>C.</i>	—		<i>humile</i> (Gay) Nprdst. (11)
<i>C.</i>	—		<i>impressulum</i> Elfv. (1, 4, 5)
<i>C.</i>	—		<i>margaritatum</i> (Lund.) Roy et Bis (10)
<i>C.</i>	—		— <i>f. minor</i> (Boldt) W. et G. S. West (10)
<i>C.</i>	—		— <i>f. major</i> Schmidle (1)
<i>C.</i>	—		<i>margaritiferum</i> Menegh (4, 6, 13)
<i>C.</i>	—		<i>Meneghini</i> Breb. (1)
<i>C.</i>	—		<i>obtusatum</i> (Schmidle) (1)
<i>C.</i>	—		<i>nitidulum</i> Not (12)
<i>C.</i>	—		<i>palangula</i> Breb. (1, 13)
<i>C.</i>	—		<i>Portianum</i> Arch. (1, 7, 13)
<i>C.</i>	—		<i>pseudo-nitidulum</i> Nordst. (12)
<i>C.</i>	—		<i>punctulatum</i> Breb. (10)
<i>C.</i>	—		— v. <i>subpunctulatum</i> (Nordst.) Borg. (13)

FIG. 1. — *Chroococcus minutus* (Kuet.) Naegeli; cell. 5 à 7 μ de diamètre. — Fig. 2. *Schizothrix tinctoria* Gomont; cell. 3 \times 2 μ . — Fig. 3. *Oscillatoria Agardhii* Gomont; cell. 5 μ de diamètre. — Fig. 4. *Pediastrum muticum* Kuetzing; cell. 20 μ de diamètre. — Fig. 5. *Geminella mutabilis* (de Bréb.) Wille; cell. 14 μ de diamètre. — Fig. 6. *Spirogyra Grevilleana* (Hass.) Kuetzing; cell. 24 μ de diamètre; zygote 35 μ de diamètre. — Fig. 7. *Penium spirostriolatum* Barker; cell. 200 \times 25 μ . — Fig. 8 *Cosmarium Hammeri* Reinsch; cell. 41 \times 29 μ . — Fig. 9. *Cosmarium caelatum* Ralfs; cell. 46 \times 41 μ . — Fig. 10. *Euastrum bidentatum* Näg.; cell. 53 \times 34 μ . — Fig. 11. *Euastrum verrucosum* Ehrbg. var. *subalatum* Huber-Pest.; cell. 90 \times 74 μ . — Fig. 12. *Penium exiguum* W. West; cell. 49 \times 11 μ . — Fig. 13. *Tetmemorus laevis* (Kütz); cell. 120 \times 25 μ . — Fig. 14. *Euastrum crassicole* Lund.; cell. 28 \times 16 μ . — Fig. 15. *Staurastrum hirsutum* (Ehrenb.) Bréb.; cell. sans les épines 46 \times 45 μ . — Fig. 16. *Staurastrum cuspidatum* De Brébisson; cell. avec les épines 29 \times 53 μ ; longueur des épines 16 à 20 μ .



<i>C.</i>	—	<i>pyramidatum</i> Breb. (10)
<i>C.</i>	—	<i>quadratum</i> Ralfs. (9)
<i>C.</i>	—	<i>reniforme</i> (Ralfs.) Arch. (1, 10, 13)
<i>C.</i>	—	<i>Sportella</i> Breb. (1, 7, 8, 13)
<i>C.</i>	—	<i>subcrenatum</i> Hautzsch. (10, 11, 13)
<i>C.</i>	—	<i>subcucumis</i> Schmidle (12)
<i>C.</i>	—	<i>turgidum</i> Breb. (1)
<i>C.</i>	—	<i>venustum</i> Breb. (2, 3)
<i>Xanthidium</i>		<i>variabile</i> (Nordst) W. et G.S. West (1)
<i>Arthrodesmus</i>		<i>convergens</i> Ehrenb. (1)
<i>A.</i>	—	<i>Incus</i> Breb. (1)
<i>Staurastrum</i>		<i>cuspidatum</i> Breb. (10)
<i>S.</i>	—	<i>dilatatum</i> Ehrenb. (1, 13)
<i>S.</i>	—	<i>dejectum</i> Breb. (10)
<i>S.</i>	—	<i>furcigerum</i> Breb. (1)
<i>S.</i>	—	<i>gracile</i> Ralfs (1)
<i>S.</i>	—	— v. <i>nanum</i> Wille (1)
<i>S.</i>	—	<i>hirsutum</i> Breb. (1)
<i>S.</i>	—	<i>paradoxum</i> Meyen v. <i>parvum</i> West. (10)
<i>S.</i>	—	<i>punctulatum</i> Breb. (1, 4, 10, 12, 13)
<i>S.</i>	—	<i>pyramidatum</i> W. West (10, 11, 13)
<i>S.</i>	—	<i>polymorphum</i> Breb. (1, 3)
<i>S.</i>	—	<i>teliferum</i> Ralfs. (10, 13)
<i>Desmidium</i>		<i>Schwartzii</i> Ag. (10)
<i>D.</i>	—	— v. <i>amblyodon</i> (Itz.) Rabenh. (1)

Rhodophycées.

<i>Lemanea</i>	<i>fluvialis</i> C. Ag. (12) -- Algue très abondante dans cette station
<i>Batrachospermum</i>	<i>moniliforme</i> Roth. (12)

COMMENTAIRES

Cette liste de 180 espèces réparties en 45 genres, s'ajoutant à la liste dressée par F. VERGER-LAGADEC [1959] porte à 400 le nombre des espèces d'algues rencontrées dans nos échantillons. Si nous examinons la répartition des espèces par station, nous voyons que la tourbière de Suc (n° 1) nous a fourni 147 espèces (dont 71 Diatomées), puis vient la mouillère de Pimorens (n° 13) avec 139 espèces dont 84 Diatomées. Les expressions de Sphaignes (n° 10) renferment une centaine d'espèces dont 51 Diatomées. Ce sont là des milieux tourbeux acides (pH = 5,2) où se retrouve parmi les Chlorophycées une florule desmidiiale caractéristique.

Ces Desmidiées disparaissent plus ou moins rapidement dans les eaux courantes où se maintient une florule de diatomées assez uniforme dans l'ensemble.

Nous avons essayé de classer nos stations selon la similitude des relevés, suivant en cela la méthode proposée par SÖRENSEN [1948].

En établissant les quotients de similitude (Q.S.) définis par l'auteur comme le rapport $\frac{100 \times 2c}{a + b}$ où c est le nombre d'espèces

communes à 2 relevés et a et b le nombre total des espèces respectivement dans l'un et l'autre des relevés, on peut classer les relevés par affinité, par « similitude » (voir la publication originale pour le traitement pratique). Compte tenu des deux remarques suivantes qui limitent la précision qu'on pourrait attendre de ce traitement objectif, à savoir :

— a : que nos listes (assimilées à un individu de population) sont certainement incomplètes (il s'agit du dénombrement d'organismes microscopiques) et qu'elles ne traduisent pas de « poids statistique » de chaque espèce puisque nous n'avons pas compté le nombre d'individus de chaque espèce reconnue.

— b : que ces listes représentent un « instantané » de la florule algale en négligeant la valence écologique des espèces, ce qui,

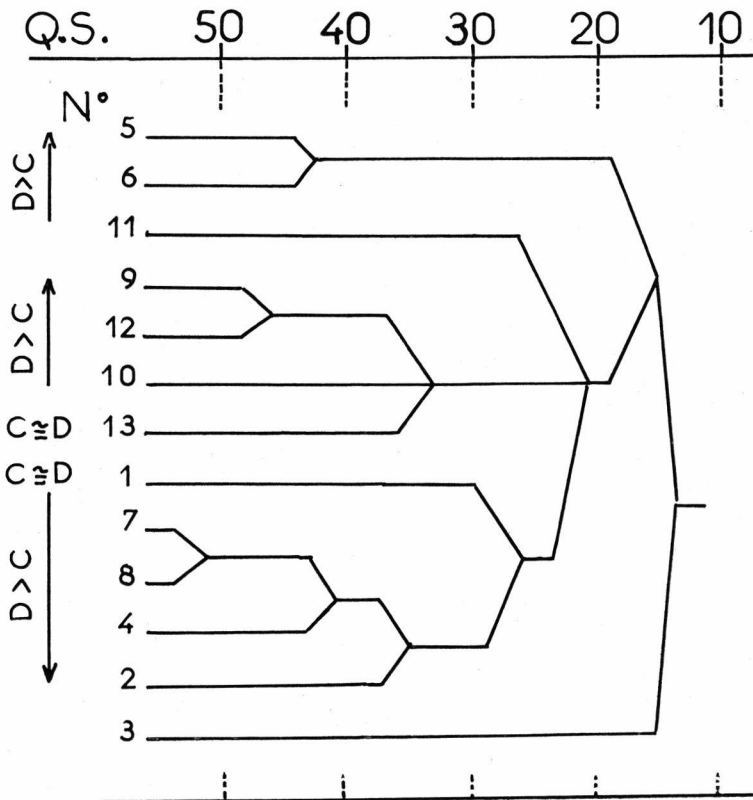


FIG. 17. — Q.S. = Quotients de similitude entre relevés et groupes de relevés (voir texte). D = membre d'espèces de Diatomées; C = autres espèces d'algues; n^{os} 1 à 13 : numéros des stations.

pour des algues microscopiques passivement distribuées dans les milieux aquatiques, conduit à des mélanges difficilement interprétables, on reconnaît cependant, dans l'articulation des relevés entre eux, une disposition qui ne s'oppose en rien à l'analyse visuelle (subjective peut-être?) par observation directe.

Nous donnons, en abrégé, la disposition relative des relevés entre eux (*fig. 17*).

Nous trouvons 3 groupes principaux :

Le groupement n° 1-7-8-4-2, correspondant à des stations tourbeuses ou à eaux stagnantes.

1 est la station de la tourbière de Suc, milieu complexe, où d'ailleurs une vingtaine de Cyanophycées ont été rencontrées, alors qu'elles sont peu abondantes (7 espèces en 12 et 5 espèces en 11) ou nulles (n° 6-7-8-10).

Le groupement n° 13-10-12-9 comporte avec la mouillère de Pimorens (n° 13), des expressions de Sphaignes ou de végétation muscinale. Les Desmidiées sont abondantes en 13, mais disparaissent rapidement dès que l'eau coule plus ou moins rapidement.

Enfin le 3^e groupement n° 11-6-5 comprend des stations d'eau courante, chute de déversoirs sur rochers, etc... Dominent alors les Diatomées, sauf à la Fontaine du Guindoulé (n° 11) qui s'échappe d'une pente plus ou moins tourbeuse.

Finalement, nous retrouvons dans ses grandes lignes, la conclusion qu'avait tirée F. VERGER-LAGADEC de l'étude de la répartition des Diatomées. Nous tenons cependant à signaler qu'en fait, il y a un mélange d'espèce de valence écologique différente dans ces milieux ouverts que constituent tous ces biotopes aquatiques (7-8). Il est, nous semble-t-il très difficile dans ces conditions de définir avec précision des associations d'algues d'eau douce et nous concluons avec MARGALEF [1954] que l'« on ne doit pas rendre trop au sérieux les types d'associations ou de biocoenoses, mais ils sont utiles, puisqu'il faut classer les faits pour les manier ».

STUDIES ON THE ALGAL FLORA OF THE PYRENEES.

1. The Algae of some stations of the Ariège Department (except diatoms).

In the systematic list, the numbers of the stations are the same as in the previous paper of VERGER-LAGADEC [1959]. A classification of the stations according SØRENSEN method [1948] allows one to distinguish three main communities :

- a) in peat bogs and stagnant waters,
- b) « squeezings » from submerged bryophytes,
- c) in running waters and on sweating rocks.

BEITRAG ZUR ALGENFLORA DER PYRENAEN.

1. Die Algen einiger Stationen des Departement « Ariège ».

In der systematischen Aufführung entsprechen die Nummern der Stationen denen des voraufgelenden Artikels von VERGER-LAGADEC [1959]. Eine Einordnung des Stationen nach der Methode von SØRENSEN erlaubt, drei Hauptgesellschaften zu unterscheiden :

- a) die der Torfmoore und stehenden Gewässer,
- b) die, die aus « Waschungen » der Unterwassermoose resultieren,
- c) die der fließenden Gewässer und hygropetrischen Stellen.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLORGE (V. et P.). 1936. Hétérokontes, Euchlorophycées et Conjugées de Galice. *Rev. Alg.*, 5 : 327-382.
- ALLORGE (P.) et MANGUIN (E.). 1941. Algues d'eau douce des Pyrénées basques. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 88, 1 : 159-192.
- COMÈRE (J.). 1924. Notes pour servir à l'étude des stations aquatiques des Pyrénées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 62 : 64-84.
- DENIS (M.) 1924. Observation algologiques dans les Hautes-Pyrénées. *Rev. Alg.*, 1 : 115-126.
- MARGALEF (M.). 1954. L'étude des associations algales comme base d'une limnologie régionale. 8^e Congr. Internat. Botan., Paris, Section 17 : 160.
- SØRENSEN (T.). 1948). A method of establishing groups of equal amplitude in Plant Sociology based on similarity of species content. *Det. Kong. Danske Vidensk Selsk Biol. Skr.*, 4 : 1-34.
- VERGER-LAGADEC (F.). 1959. Contribution à l'étude de la répartition des Diatomées d'eau douce dans les Pyrénées. 84^e Congr. Soc. Sav. : 531-541.
- VERGER-LAGADEC (F.) et VILLERET (S.). 1963. Les Algues d'eau douce du Massif du Néouvieille (Hautes-Pyrénées). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 98, 3/4 : 501-519.
- VILLERET (S.). 1954. Quelques aspects de l'écologie des Algues des tourbières à Sphaignes. 8^e Congr. Internat. Botan., Paris, 17^e sect. : 27-29.
- VILLERET (S.). 1955. La répartition des Algues dans quelques tourbières à Sphaignes et les facteurs physico-chimiques du milieu. *C.R. Soc. Biogéogr. Paris*, n° 279 : 49-63.

(Laboratoire de Physiologie végétale
de la Faculté des Sciences, Rennes,
Station Biologique du lac d'Orédon.)