

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIETES BOTANIKUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de son GROUPE REGIONAL DE ROANNE

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

TRESORERIE :

T A R I F

	1983
Abonnement France	95 F
Membre scolaire	45 F
Abonnement Etranger	115 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	10 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. LYON 101-98 H ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON.

SOMMAIRE

SCHAEFER L. — Note sur le <i>Purpuricenus globulicollis</i> Muls. (Col. Cerambycidae)	172
PAUTOU G. et BAIER P. — Le passage d'un espace aquatique à un espace semi-aquatique avec formation d'une tourbière à sphaignes : exemple de l'étang et des marais du Grand-Lemps (Isère)	174
VILAIN R. — Découverte d'un outil paléolithique à Neuville-sur-Ain. Analyse du contexte stratigraphique et géologique	192

LE PASSAGE D'UN ESPACE AQUATIQUE A UN ESPACE SEMI-AQUATIQUE AVEC FORMATION D'UNE TOURBIERE A SPHAIGNES : EXEMPLE DE L'ETANG ET DES MARAIS DU GRAND-LEMPS (ISERE) ¹

par G. PAUTOU et P. BAIER.

Résumé. — Les auteurs décrivent une séquence d'atterrissement d'un étang s'individualisant par l'installation de sphaignes dans un groupement de Cypéracées à base de *Cladium mariscus* et de *Carex lasiocarpa*. Ils montrent comment la composition floristique des phanérogames et de quelques groupes d'algues vertes unicellulaires évolue au cours du déroulement de cette succession par fermeture du plan d'eau et croissance verticale des dépôts organiques. L'installation d'espèces ligneuses comme le Bouleau blanc et le Pin sylvestre indique une tendance locale au boisement.

L'étang du Grand-Lemps et les marais environnants sont situés dans le Bas-Dauphiné à 500 m d'altitude. Le Bas-Dauphiné est un vaste piémont élaboré par les matériaux arrachés aux Alpes et remodelés par l'érosion fluviale et glaciaire. Le plan d'eau libre a une superficie de 6 à 7 hectares ; il est divisé en deux bassins reliés par un chenal. Les marais s'étendent autour du plan d'eau sur une superficie de 50 hectares. Le site du Grand-Lemps est entouré de collines boisées qui s'étagent jusqu'à 726 mètres d'altitude. Ces collines sont constituées de poudingues à cailloux calcaires alternant avec des sables et des marnes lacustres ; par endroits, il existe des éboulis et des placages glaciaires. Des bois de Charme, de Chêne sessile et de Châtaignier constituent la végétation climacique.

La végétation du plan d'eau et des marais voisins est très diversifiée, depuis les groupements aquatiques liés à des eaux minéralisées jusqu'aux groupements à *Betula verrucosa* des tourbières acides. Dans le présent travail, nous nous sommes efforcés d'analyser en détail le passage d'un espace aquatique à un espace semi-aquatique et de décrire les différentes phases de cette séquence dynamique. L'évolution des caractères physico-chimiques majeurs, de la végétation phanérogamique et de certains groupes d'algues unicellulaires a été suivie tout au long de cette séquence d'atterrissement. Le levé de la carte phytosociologique au 1/5000 a permis, de plus, de préciser les rapports qui existent entre les différents groupements au niveau de l'occupation de l'espace et dans le cadre des successions stationnelles.

1) Les groupements végétaux de l'étang (fig. 1).

La hauteur d'eau est inférieure à 2 m. Le fond est tapissé par une épaisse couche de vase fluide, blanchâtre, riche en CO₂/Ca. L'alimentation en eau se fait par les pluies mais également par les ruisseaux afférents et par des sources limnocrènes. Le pH est compris entre 7 et 7,8. On observe des variations sensibles entre les différentes parties de l'étang ; c'est au niveau des sources qu'il atteint les valeurs les plus élevées. Dans les sites de bordure, les eaux minéralisées et animées d'un léger courant favorisent l'installation des espèces de l'*Helosciadetum* : *Sium latifolium*, *Helosciadium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Veronica beccabunga*, etc.. Un *Helosciadetum* typique existe dans l'émis-

1. Le travail est extrait d'un rapport intitulé « Les milieux aquatiques de lisière dans la vallée du Rhône en amont de Lyon » réalisé par le Laboratoire de Zoologie et de Biologie animale et le Laboratoire de Botanique et de Biologie Végétale (Université scientifique et médicale de Grenoble). Ce rapport a été rédigé à la demande du Comité faune et flore du Ministère de l'Environnement.

saire de l'étang. Dans les herbiers de *Myriophyllum spicatum*, le pH de l'eau peut descendre en dessous de 7. La minéralisation globale est de 250 à 300 mg/l. Cette eau est bien oxygénée. A partir de mars-avril, pendant la journée, il y a sursaturation d'oxygène dissous, par suite d'une activité photosynthétique intense. Au cours de la nuit et pendant les périodes de gel, on observe un appauvrissement notable en oxygène.

La végétation aquatique se distribue de façon irrégulière. Elle se compose des deux associations classiques des plans d'eau stagnante : le *Myriophyllo-Nupharetum* et le *Scirpo-Phragmitetum*. Le *Myriophyllo-Nupharetum* comporte les espèces communes de l'association : *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton natans*, *P. lucens*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*. De place en place, *Myriophyllum spicatum* constitue des herbiers très denses. Le *Scirpo-Phragmitetum* occupe de vastes surfaces dans la partie aval de l'étang. L'association est composée d'hélophytes : *Equisetum limosum*, *Typha latifolia*, *Phragmites communis*, *Cladium mariscus*, *Iris pseudacorus*, *Scirpus lacustris*. A la faveur de conditions stationnelles favorables, chacune de ces espèces peut devenir dominante et constituer des peuplements purs. Par leur forte production de matière organique, ces hélophytes contribuent grandement au comblement du plan d'eau, mais surtout *Cladium mariscus* qui va jouer un rôle fondamental dans les processus d'atterrissement ; par l'entrelacement des racines et des rhizomes, les individus élaborent sous l'eau une sorte de « plateforme organique ». Par multiplication végétative, il y a chaque année progression de ce « matelas » organique dans l'espace horizontal. Cette Cladiaie aquatique peut être considérée comme un faciès du *Scirpo-Phragmitetum* ; on retrouve des espèces compagnes et surtout *Phragmites communis* ainsi que quelques transgressives du *Myriophyllo-Nupharetum* comme *Nymphaea alba* et *Potamogeton natans*. La hauteur d'eau est inférieure à 50 cm.

Seules les algues vertes unicellulaires (Oocystaceae, Desmidiaceae) ont été identifiées, compte tenu de la spécialisation de M. BAIER et de la documentation incomplète sur les autres groupes systématiques. L'analyse de la microflore (et plus particulièrement des algues vertes) a mis en évidence la richesse de l'étang et des marais du Grand-Lemps. P. BAIER a identifié 176 taxons : on se reportera à la liste présentée en annexe. On peut distinguer :

a) des taxons à large répartition qui sont présents dans le plan d'eau ainsi que dans les groupements végétaux de la tourbière :

Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh.

Pediastrum tetras (Ehr.) Ralfs.

Coelastrum cambricum Arch.

Scenedesmus quadricauda (Trup.) Breb.

Actinotaenium parvulum (W. et W.) Bourr.

Pleurotaenium trabecula (Ehr.) Næg.

Staurastrum alternans Breb.

— *orbiculare* Ralfs.

Cosmarium botrytis Menegh.

— *impressulum* (Elfv.) var. *crenulatum* (Næg.) Krig.

— *margaritatum* (Lund.) Roy. et Biss.

— *moniliforme* var. *panduriformis* Heim.

— *punctulatum* Breb. var. *subpunctulatum* (Nordst.) Börg.

— *subcrenatum* Hantz.

— *subcucumis* Schm.

— *subgranatum* (Nordst.) Lützk.

GROUPEMENTS AQUATIQUES

- HHH Groupement à *Helosciadium nodiflorum*
- Groupement à *Nymphaea alba* et *Myriophyllum spicatum*
- m ■ faciès à *Myriophyllum spicatum*
- n ■ faciès à *Potamogeton natans*
- ■ faciès à *Nymphaea alba*
- Groupement à *Scirpus lacustris*, *Phragmites communis*
- ll ■ faciès à *Scirpus lacustris*
- xx ■ faciès à *Phragmites communis*
- ★ ★ Phragmitaie à *Equisetum fluviatile*
- ▬ Cladiaie à *Phragmites communis*
- ▬ Cladiaie monospécifique à *Cladium mariscus*

GROUPEMENTS SEMI - AQUATIQUES

- ▬ Cladiaie à *Polystichum telypteris*
- Phragmitaie monospécifique
- Phragmitaie à *Carex*
- Cariçaie à *Carex elata*
- Cariçaie à *Carex paniculata*
- Cariçaie à *Carex acutiformis*
- Cariçaie pâturée à *Carex acutiformis* et *Epilobium hirsutum*
- Groupement à *Phalaris arundinacea*
- ▬ Cladiaie à *Carex lasiocarpa* et *Nymphaea alba*
- ▬ Cladiaie à *Carex lasiocarpa*

GROUPEMENTS A SPHAGNIQUES

- ▬ Cariçaie à *Carex lasiocarpa*
- ▬ Groupement à *Rhynchospora alba*
- ▬ Groupement type (tapis de *Sphagnum*)
- ▬ Groupement à *Polytrichum strictum* (présence de *Pinus sylvestris*)

GROUPEMENTS PRAIRIAUX

- ▬ Prairie à *Juncus subnodulosus*
- ▬ ■ faciès à *Cladium mariscus*
- Prairie pâturée à *Ranunculus repens* et *Filipendula ulmaria*
- Prairie pâturée à *Ranunculus bulbosus* et *Cynosurus cristatus*

GROUPEMENTS FORESTIERS

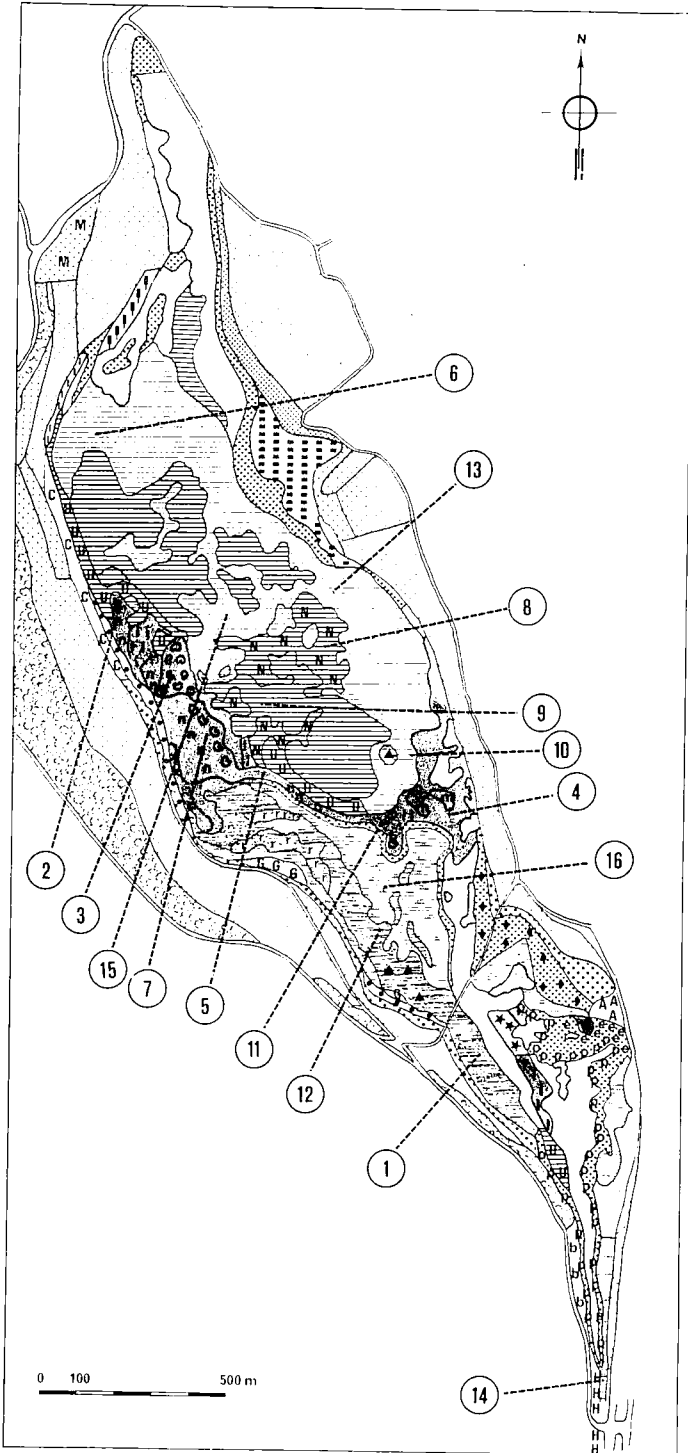
- AA Lande à *Alnus incana*
- CCC Lande à *Salix cinerea*
- Saussaie à *Salix cinerea*
- GGG Aunaie à *Alnus glutinosa*
- !!! Peupleraie plantée
- Bois de *Castanea sativa*
- bbb Lande à *Carpinus betulus*
- |||| Fourré de *Corylus avellana*

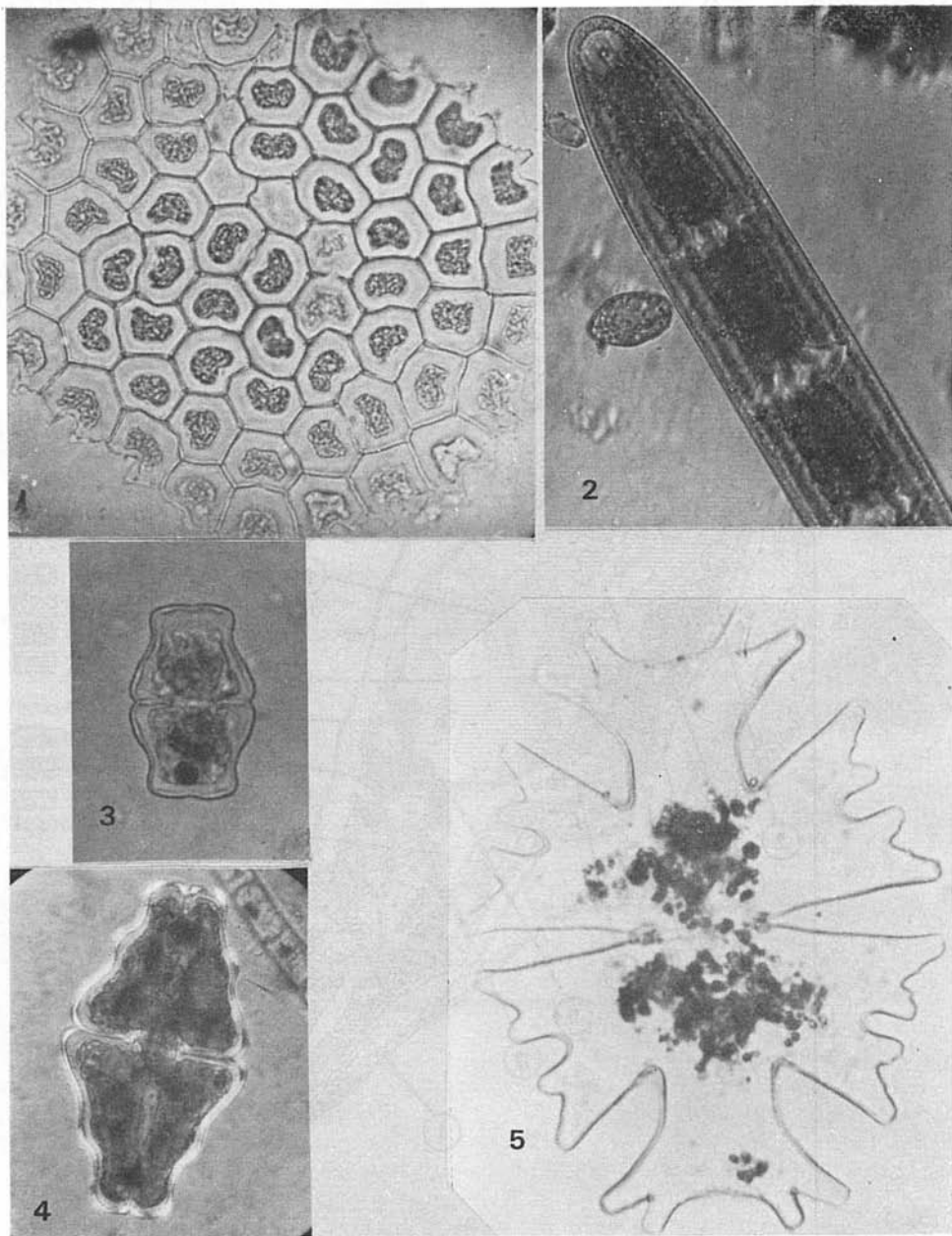
CULTURES

- Céréales, prairies artificielles
- M Maïs

Fig. 1: Carte phytosociologique de l'étang et des marais du Grand Lemps.

Les nombres entourés d'un cercle indiquent les stations de prélèvement des algues vertes unicellulaires.





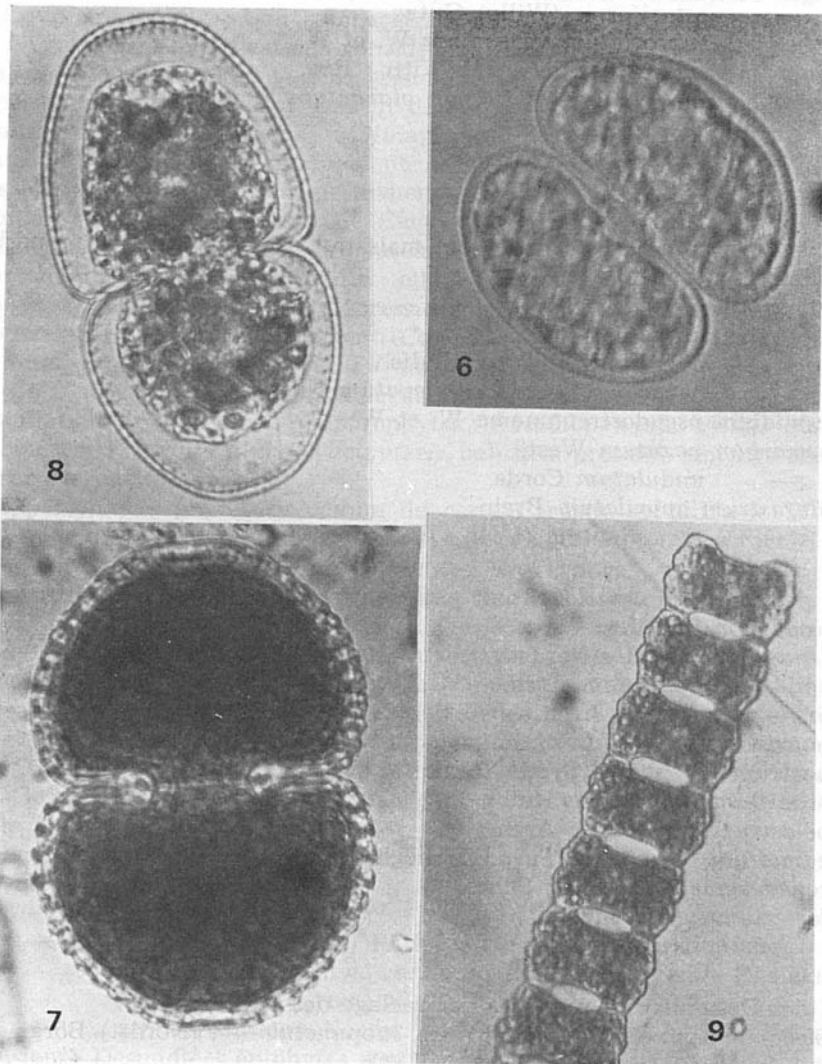
1. *Pediatrum angulosum* var. *regulosum* (W. & G. S. W.) G. M. Smith Gt. \times 480.
2. *Netrium interruptum* (Breb.) Lütk. Gt. \times 480.
3. *Euastrum Lütkemüllerii* Ducelet. Gt. \times 1100.
4. *Euastrum didelta* (Turp.) Ralfs Gt. \times 450.
5. *Micrasterias americana* (Ehr.) Ralfs Gt. \times 810.

b) des taxons qui sont surtout présents dans les groupements aquatiques :

Tetraedron lunula Wille.

Closterium costatum Corda.

- *archerianum* Cleve.
- *cynthia* De Not.
- *pronum* Breb.
- *venus* Kütz.



6. *Cosmarium depressum* (Näg.) Lund. Gt. \times 1200.

7. *Cosmarium tetraophthalmum* Breb. Gt. \times 750.

8. *Cosmarium pseudopyramidatum* Lund. var. *stenonotum* Nordst. Gt. \times 1100.

9. *Desmidium aptogonum* var. *Ehrenbergii* Kütz. Gt. \times 800.

- Cosmarium angulosum* Breb.
— *contractum* Kirch.
— *depressum* (Näg.) Lund.
— *margaritiferum* Menegh.
— *obtusatum* Schm.
Xanthidium armatum var. *fissum* Nordst.
Cosmarium ornatum Ralfs.
— *pachydermum* Lundell.
— *minimum* W. et W.
— *retusifforme* (Wille) Gutw.
— *subcostatum* var. *minor* W. et W.
Euastrum insulare var. *lacustre* (Wittr.) Roy.
Pleurotaenium minutum Ralfs var. *elongatum* W. et G. S. W.
— *minutum* Ralfs.
Staurastrum polymorphum Breb.
— *subscabrum* Nordst.

c) des taxons à large répartition, mais qui sont absents au Grand-Lemps des milieux sur tourbe :

- Cosmarium difficile* Lüttk.
— *granatum* Breb.
— *moniliforme* (Turp.) Ralfs.
— *phaseolus* Breb. var. *elevatum* Nordst.
Desmidium pseudostreptonema W. et W.
Cosmarium vexatum West.
— *undulatum* Corda.
Staurastrum apiculatum Breb.
— *acuminatum* (Legh.) Chodat.

d) des taxons qui se localisent préférentiellement au fond de l'étang :

- Cosmarium vexatum* West.
— *ochtodes* Nordst.
— *portianum* Arch.
— *debaryi* Arch.
Staurastrum alternans Breb.
Euastrum oblongum (Grev.) Ralfs.
Micrasterias papillifera Breb.
Coelastrum cambricum Arch.
Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh.
Scenedesmus acutiformis Schro.
Closterium venus Kütz.
— *striolatum* Ehr.

e) des Desmidiacées récoltées par raclage des sédiments :

- Cosmarium punctulatum* Breb. var. *subpunctulatum* (Nordst) Börg.
— *subgranatum* (Nordst) Lüttk.
— *vexatum* West.
— *margaritatum* (Lund.) Roy et Biss.
— *humile* (Gay) Nordst.
— *contractum* Kirch.
— *subimpressulum* Borge.

Closterium diana Ehr. var. *arcuatum* (Breb.) Rab.

Hyalotheca dissiliens (Smith) Breb.

f) signalons la présence de *Cosmarium pankakoskii* Grönbl. sur *Potamogeton natans*.

2) La Cladiaie à *Carex lasiocarpa* et *Nymphaea alba* (Tableau I).

Le « matelas » organique élaboré par les racines et les rhizomes de *Cladium* va subir une croissance verticale par apports successifs de matière organique. Le fait que ce « matelas » soit submergé par une hauteur d'eau de plus en plus faible entraîne des modifications considérables du cortège floristique. Le groupement est inondé pendant la plus grande partie de l'année. A la suite de longues périodes se caractérisant par un déficit pluviométrique, l'eau ne persiste que dans les micro-dépressions où *Nymphaea alba* est présent, mais le sol est toujours saturé d'eau. Ce groupement a un aspect très mosaïqué. Dans les parties inondées de façon quasi-permanente, *Nymphaea alba* est bien représenté au sein de peuplements ouverts de *Cladium mariscus* et de *Carex lasiocarpa*. Dans les petites dépressions où la hauteur d'eau ne dépasse pas 10 cm, *Menyanthes trifoliata* est l'espèce dominante ; elle est fréquemment associée à *Utricularia minor*. Sur les bords de ces dépressions, saturés d'eau mais non immergés, les mousses ont un fort recouvrement (*Campylium stellatum*, *Drepanocladus* sp., *Scorpidium scorpioides*) ainsi que *Parnassia palustris*. La partie supérieure des buttes de *Cladium mariscus* constitue un microcosme exondé qui est favorable à l'installation de différents phanérophytes : *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *Frangula alnus*. *Thelypteris palustris* présente un fort recouvrement sur ces buttes.

L'appartenance phytosociologique de cette Cariçaie est difficile à établir. Il n'y a aucune caractéristique du *Caricetum lasiocarpae*. Les caractéristiques d'alliance et d'ordre sont également absentes. En revanche, on note la présence de représentants du *Magnocaricion*, tels que *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Lysimachia vulgaris* mais il s'agit d'espèces à large amplitude écologique qui sont présentes dans la plupart des associations liées à un sol saturé d'eau. En fait, il s'agit d'un groupement dont la composition floristique s'explique par des caractères écologiques particuliers : présence d'un sol organique alimenté par des eaux minéralisées, période de submersion durable, hauteur d'eau variant dans les différents éléments de l'association. Au fur et à mesure que l'on s'avance vers les parties profondes du plan d'eau, cette Cariçaie cède la place à une Cladiaie à *Phragmites communis*.

La microflore est riche en *Cosmarium* :

Cosmarium subtumidum Nordst.

— *granatum* Breb.

— *moniliforme* (Turp.) Ralfs var. *panduriformis* Heimer.

— *hornavanense* Gutw. var. *dubovianum* (Lütkem.) Ruzička.

— *pokornianum* (Grun.) W. et G. S. W.

— *asphaerosporum* Nordst. var. *corribense* (W. et W.) Krieg.

Plusieurs Desmidiées épiphytes sont très abondantes sur *Utricularia minor* : *Cosmarium granatum*, *Cosmarium circulare*, *Desmidium pseudostreptonema* W. et W. (cette espèce est très rare), *Micrasterias crux-melitensis*.

3) La Cariçaie à *Carex lasiocarpa* (Tableau I).

La Cariçaie à *Carex lasiocarpa* prend le relais du groupement précédent

TABLEAU I

Cladiales à *Carex lasiocarpa* et Cariçaies à *Carex lasiocarpa*

Relevés n ^{os}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Espèces dominantes :														
<i>Cladium mariscus</i>	3	4	3	4	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3
<i>Carex lasiocarpa</i>	3	2	1	1	3	2	4	2	2	2	2	3	2	3
<i>Phragmites communis</i>	2	2	3	2	2	2	—	—	1	2	2	2	2	2
<i>Schoenus nigricans</i>	—	—	—	1	—	2	—	—	2	3	—	—	—	—
Hydrophytes :														
<i>Nymphaea alba</i>	—	+	—	2	1	2	—	—	1	2	+	—	+	—
<i>Utricularia minor</i>	—	—	1	1	1	+	—	+	—	+	1	1	+	—
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	2	1	2	—	2	1	—	2	2	2	2	1	1
<i>Chara</i> sp.	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—
Hygrophiles :														
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	—	+	—	1	+	—	1	1	1	+	—	1	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	—	+	—	—	+	—	+	+	—	—	+	+	+
<i>Equisetum palustre</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
<i>Mentha aquatica</i>	—	—	+	1	—	—	—	—	1	—	+	+	1	+
<i>Galium palustre</i>	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—
<i>Pedicularis palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Cirsium palustre</i>	+	1	—	—	+	+	1	+	1	—	1	—	1	1
<i>Equisetum limosum</i>	1	—	+	+	1	—	—	—	—	—	1	+	—	—
<i>Scutellaria galericulata</i>	—	—	+	—	—	+	—	—	1	—	1	+	—	—
<i>Hypericum tetrapterum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—
<i>Carex vesicaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Carex elata</i>	—	1	—	—	—	—	1	—	+	—	+	1	—	—
<i>Carex paradoxa</i>	1	—	—	—	—	—	—	+	—	1	—	—	—	—
<i>Carex pseudocyperus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Lycopus europaeus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+
<i>Scrofularia aquatica</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Agrostis alba</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Hygrophiles des tourbes														
eutrophes et mésotrophes :														
<i>Campyllum stellatum</i>	—	—	2	1	1	1	—	2	—	+	1	2	3	2
<i>Drepanocladus</i> sp.	—	—	1	—	+	1	1	—	+	—	1	1	+	—
<i>Fissidens adiantoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Scorpidium scorpioides</i>	1	—	—	2	1	1	+	—	—	—	—	+	1	1
<i>Parnassia palustris</i>	—	—	1	—	—	1	—	1	+	1	1	+	2	1
<i>Polystichum thelypteris</i>	2	—	—	—	+	—	1	2	1	—	1	—	1	1
<i>Rhynchospora alba</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1	1
<i>Rhynchospora fusca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Drosera longifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	1	+

TABLEAU I (suite)

Cladiaies à *Carex lasiocarpa* et Cariçaies à *Carex lasiocarpa*

Relevés n ^{os}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Hygrophiles des tourbes eutrophes :														
<i>Carex flava</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Eriophorum latifolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—
<i>Epipactis palustris</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—
<i>Platanthera bifolia</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Juncus subnodulosus</i>	+	1	1	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Juncus articulatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	+	—	—
<i>Orchis incarnata</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
<i>Liparis læselij</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Hygrophiles des tourbes mésotrophes et oligotrophes :														
<i>Carex teretiuscula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
<i>Carex staellulata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Carex limosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1
<i>Comarum palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	2	+
<i>Epibolium palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Eriophorum angustifolium</i> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	1
<i>Drosera rotundifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1
<i>Salix repens</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	1	—	1	—	1
<i>Sphagnum</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Splachnum ampullaceum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1	1
<i>Leucobryum glaucum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Mésohygrophiles :														
<i>Valeriana dioica</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Carex panicea</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—
<i>Eupatorium cannabinum</i>	—	—	—	—	1	+	—	—	+	+	—	1	1	+
<i>Potentilla tormentilla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Phanérophytes hygrophiles :														
<i>Salix cinerea</i>	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	+	—	—	—
<i>Alnus glutinosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
<i>Betula verrucosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	+	1	1
<i>Rhamnus frangula</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	—	+	—

Relevés 1 à 10: Cladiaies à *Carex lasiocarpa* et *Nymphaea alba*.

Relevés 11 à 14: Cariçaies à *Carex lasiocarpa* et *Sphagnum*.

quand le sol n'est plus influencé par des eaux minéralisées. Le « matelas » organique plus épais stocke une eau d'origine météorique. Il s'ensuit un processus d'acidification permettant aux Sphaignes de s'installer. *Nymphaea alba* disparaît ; en revanche, *Utricularia minor* persiste dans les microdépressions qui subsistent entre les touffes de *Cladium mariscus*. Le recouvrement de cette espèce est encore élevé mais les individus sont de taille plus modeste et dépassent rarement 70 cm de hauteur. Le cortège floristique se caractérise par l'épaulement des Bryophytes précédemment citées mais également par la présence d'espèces des tourbes acides telles que *Aulacomnium palustre* et différents *Sphagnum*. Parmi les espèces des tourbes acides, nous citerons : *Carex diandra*, *Comarum palustre*, *Rhynchospora alba*, et *Drosera rotundifolia* qui s'installe sur les coussins de Sphaignes alors que *Drosera longifolia* (*D. anglica*) colonise les dépressions de faible profondeur. Ce groupement est à rattacher au *Caricetum lasiocarpae* W. Koch 26. On y retrouve les caractéristiques de classe : *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum angustifolium*, *Pedicularis palustris*, des caractéristiques d'ordre : *Carex limosa*, *Drosera longifolia*, *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*. Cette dernière espèce était signalée dans les marais du Grand-Lemps par VERLOT (1872) mais nous ne l'avons pas retrouvée. Les caractéristiques d'association données par OBERDORFER (1957), sont absentes : *Eriophorum gracile* n'est présent que dans l'étage montagnard, *Saxifraga hirculus* n'est connu que des tourbières du Jura ; cete espèce était signalée dans les marais de Nantua, mais a maintenant disparu. Parmi les caractéristiques de l'alliance, l'*Eriophorion gracile*, il faut mentionner *Carex diandra* qui est, cependant, peu fréquent. En fait, le *Caricetum lasiocarpae* apparaît ici très appauvri au point de vue floristique, car il s'agit de groupements de basse altitude (500 m) ; de plus, l'association pourrait se trouver dans les marais du Grand-Lemps, à sa limite méridionale.

Dans les dépressions à faible hauteur d'eau, les principales espèces d'algues vertes sont les suivantes :

Desmidium swartzii var. *amblyodon* (Itz.) Raben.

— *aptogonum* var. *ehrenbergii* Kütz.

Gonatozygon brebissonii De Barry.

Cylindrocystis brebissonii Menegh.

Hyalotheca dissiliens (Schm.) Breb.

Tetmemorus granulatus (Breb.) Ralfs.

Les espèces liées à des eaux acides sont présentes dans ce groupement :

Closterium costatum Corda.

— *intermedium* Ralfs.

— *striolatum* Ehr.

— *striolatum* Ehr. var. *subtruncatum* (W. et W.) Krieg.

Cosmarium angulosum Breb.

— *circulare* Reinsch.

— *connatum* Breb.

— *phaseolus* Breb. var. *elevatum* Nordst.

— *pseudopyramidatum* Lund. var. *lentiferum* Taylor.

— *punctulatum* Breb.

— *tenue* Arch.

Euastrum ansatum Ehr. var. *dideltiforme* Ducelet.

— *insigne* Hass. (pH compris entre 4,5 et 6,5).

Micrasterias papillifera Breb.

4) Les groupements à *Sphagnum*.

A la faveur de conditions stationnelles favorables (milieu non soumis à des inondations par débordement de l'étang), les processus d'acidification s'exagèrent. La plateforme organique s'épaissit de plus en plus et stocke de grandes quantités d'eau d'origine météorique. De plus, les Sphaignes produisent des complexes organiques acides et des antibiotiques qui empêchent la putréfaction des parties mortes (de la matière organique); des petites collections d'eau persistent entre les touffes de Cypéracées et permettent l'installation du *Caricetum limosae*.

Le tapis de Sphaignes progresse. Alors que dans le groupement précédent les Sphaignes ne s'installaient que sur les touffes de *Cladium mariscus* surélevées, à ce stade, elles s'installent partout. Un profil pédologique fait état d'une couche de matière organique ayant une épaisseur de 0,90 à 1,20 m. En surface, on observe un horizon de 0,25 à 0,35 m d'épaisseur constitué par l'appareil souterrain des Cypéracées (*Cladium*, *Carex*); cet horizon organique très massif est difficilement pénétrable à la sonde. L'horizon sous-jacent est constitué par de la matière organique de couleur gris clair, assez mal décomposée. Des fragments de rhizomes persistent dans les parties les plus profondes de cette couche; cet horizon très meuble est aisément pénétrable, la matière organique présentant une structure très diffuse. L'eau libre n'existe que dans les dépressions occupées par le *Caricetum limosae*. Le pH de l'eau est de l'ordre de 4,5 à 5. Cette eau présente une faible teneur en sels dissous; la minéralisation globale est de 30 mg/l; elle est dix fois plus faible que celle du plan d'eau. L'eau d'imbibition des Sphaignes se caractérise par un pH de l'ordre de 4,2. On peut distinguer, en ce qui concerne la microflore, des espèces épiphytes des Sphaignes :

Closterium archerianum Cleve.

— *cynthia* De Not.

— *navicula* (Breb.) Lütke.

Cosmarium majae Ström.

— *pseudonitidulum* Nordst.

— *rufescens* (Cleve) Grönb.

Pleurotaenium minutum Ralfs var. *elongatum* W. et G. S. W.

Closterium didymotocum Corda.

— *turgidum* Ehr.

Xanthidium armatum (Breb.) Rab.

Euastrum pinnatum Ralfs.

— *didelta* (Turp.) Ralfs.

On citera également quelques espèces qui ne sont présentes, au Grand-Lemps, que dans les groupements de Sphaignes :

Cosmarium elegantissimum Lund. var. *minor* West.

— — Lund. var. *simplicius* W. et G. S. W.

— *exiguum* Archer. var. *pressum* W. et W.

— *pseudoretusum* Ducl. var. *inaequalipellicum* (W. et W.) Krieg.

— *quadrum* Lund. var. *sublatum* (Nordst.) W. et G. S. W.

Euastrum lütkemüllerii Ducl. var. *carniolicum* (Lüt.) Krieg.

— *oblongum* (Grev.) Ralfs.

Micrasterias papillifera Breb.

— *rotata* (Grev.) Ralfs.

— *truncata* (Corda) Breb.

Staurastrum arnelli var. *spiniferum* W. et G. S. W.

— *capitulum* Breb.

— *teliferum* Ralfs.

La faune présente dans les microdépressions se distingue nettement de celle présente dans les milieux aquatiques et de celle colonisant les milieux à eaux temporaires installés sur des substrats minéraux à la périphérie des marais. Cette faune très pauvre est composée, pour l'essentiel, de Thoecamébiens et de Rotifères. Certains groupes systématiques sont totalement absents : Ostracodes, Hydrachariens, Mollusques et parmi les Insectes, les Ephéméroptères. La faible hauteur d'eau, la faible quantité d'électrolytes associés à un pH très bas sont des facteurs expliquant la pauvreté de cette faune. Le seul crustacé est un Copépode, *Diacyclops languidus*, très tolérant vis-à-vis des conditions de pH (BOUVER et AL., 1974). Quelques Coléoptères aquatiques et des Oligochètes sont les invertébrés les plus représentatifs. Signalons la présence de l'araignée sub-aquatique : *Dolomedes fimbriatus*.

Le stade à *Sphagnum* va se généraliser dans l'espace horizontal (progression des différentes espèces) et dans l'espace vertical (croissance altitudinale des coussins de Sphaignes).

5) Les groupements à *Polytrichum strictum*.

La croissance des coussins de Sphaignes se poursuit jusqu'à ce que l'imbibition de la partie supérieure ne soit plus possible. *Polytrichum strictum* s'installe alors. On note l'installation d'un grand nombre de phanérophytes sur les buttes, qui profitent des conditions d'aérobiose pour accélérer leur croissance : *Betula verrucosa*, *Rhamnus frangula*, *Quercus robur*, *Salix cinerea*, *Populus tremula* et *Pinus sylvestris*. La présence du Pin sylvestre est un fait intéressant car il est peu répandu dans le Bas-Dauphiné ; il est, de plus, absent des groupements forestiers entourant le site du Grand-Lemps. Quand les buttes atteignent 0,50 à 0,60 m de hauteur, les phanérophytes peuvent atteindre 3 à 4 m de hauteur. Les couches supérieures des buttes bien aérées sont mieux pourvues en éléments nutritifs. De plus, par l'intermédiaire des mycorhizes, les végétaux ont à leur disposition des substances azotées. La faune, à ce stade de l'évolution, est terrestre. Des Fourmis appartenant au genre *Lepthothoras* s'installent fréquemment dans les parties supérieures des buttes. Une lande où *Betula verrucosa* est l'espèce dominante se constitue peu à peu. Les Ericacées et, en particulier, *Calluna vulgaris* devraient s'installer sous les Pins sylvestres.

Par tassement de la tourbe, on voit réapparaître, de place en place des stades juvéniles ; il y a rajeunissement de la tourbière.

6) Les autres groupements végétaux.

À la périphérie de la tourbière, d'autres groupements végétaux s'installent. Ce sont des Cariçaies à *Carex acutiformis* (*Caricetum gracilis*) des Cariçaies à *Carex elata* (*Caricetum elatae*), des Saussaies à *Salix cinerea* et des Aunaies à *Alnus glutinosa* (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) ; le sol est une tourbe riche en éléments minéraux ou un sol humique à gley superficiel ; ces milieux inondés temporairement par des eaux bien pourvues en éléments minéraux (pH : 6,5) permettent l'installation des Culicidés (larves d'*Aedes cantans*) et de Crustacés Entomostracés (*Eucypris affinis*, *Diaptomus castor*).

Signalons également la présence de Cariçaies à *Carex paniculata* (*Caricetum paniculatae*) en bordure du plan d'eau.

Des prairies à *Filipendula ulmaria* (*Filipendulo-Geranietum*) et des prairies pâturées à *Ranunculus repens* et *Cynosurus cristatus* (*Cynosurion*) entourent les marais.

7) *Essai de synthèse.*

Plusieurs observations se dégagent de cette étude. Tout d'abord, le rôle de *Cladium mariscus* dans les processus d'atterrissement du plan d'eau, puisqu'il élabore une plateforme organique, à partir de laquelle l'évolution va s'effectuer vers les milieux semi-aquatiques et ensuite vers des milieux terrestres après séquestration du plan d'eau par suite de l'exhaussement de la plateforme organique. C'est également *Cladium mariscus* qui est responsable de l'installation des Sphaignes dans la mesure où les touffes de cette Cypéacée constituent un microcosme surélevé où elles pourront échapper à l'influence d'eaux minéralisées. Son rôle est donc fondamental puisqu'il entraîne, à plus ou moins longue échéance, la fermeture du plan d'eau par sa progression et qu'il favorise la création d'un milieu terrestre par une forte production de matière organique. Il crée ainsi les conditions qui entraîneront sa disparition. Sa large amplitude écologique explique sa présence dans différentes associations : *Scirpo-Phragmitetum*, association du *Magnocaricion* (*Caricetum elatae*), *Caricetum lasiocarpae*, *Sphagnetum* ; son recouvrement est tel qu'il entraîne la disparition des espèces compagnes et des caractéristiques. Il se produit, ainsi, une « dépersonnalisation » de l'association qui devient fréquemment un peuplement n'ayant plus de signification phytosociologique.

Les groupements à *Cladium mariscus* constituent la plaque tournante grâce à laquelle se fait le passage de milieux aquatiques à des milieux semi-aquatiques à partir desquels s'effectuera une évolution vers des milieux terrestres porteurs d'une végétation arborescente.

Les variations que l'on observe chez les peuplements d'algues unicellulaires tout au long de cette séquence d'atterrissement soulignent de façon très nette les modifications des caractères physico-chimiques des eaux. La flore des Desmidiées du Grand-Lemps comporte des espèces à large répartition mais également des espèces présentes dans les lacs et les tourbières des hautes montagnes et du Nord de l'Europe : *Closterium parvulum* Näg., *Cosmarium capitulum* var. *groenlandicum* Börg., *C. connatum* Breb., *C. debaryi* Arch., *C. pankakoskii* Grönl., *Desmidiium pseudospretonema* W. et G.S.W., *Euastrum dubium* var. *ornatum* Wol., *E. insigne* Hass., *E. lutkemüllerii* Ducl. La présence de ces espèces à des altitudes modestes (500 m) et dans l'avant-pays alpin est, peut-être, à mettre en relation avec le climat froid du Bas-Dauphiné (le site du Grand-Lemps se situe dans les terres froides) et de la tourbière proprement dite, par suite de l'inertie calorifique des masses d'eau.

Annexe 1

LISTE DES ESPÈCES DE SPHAIGNES
PRÉSENTES DANS LES MARAIS DU GRAND-LEMPS

(Détermination par E. DAHL)

<i>Sphagnum parvifolium</i>	<i>S. warnsdorfii</i>
<i>S. recurvum</i>	<i>S. magellanicum</i>
<i>S. subsecundum</i>	<i>S. centrale</i> (<i>Sph. subbicolor</i>)
<i>S. plumulosum</i>	

LISTE DES ALGUES UNICELLULAIRES
PRÉSENTES DANS LES MARAIS DU GRAND-LEMPES

Oocystaceae

- | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <i>Eremosphaera viridis</i> De Bary | <i>S. quadricauda</i> (Turp) Bréb. |
| Hydrodictyaceae | <i>S. oahnensis</i> (Lemm) Smith |
| <i>Pediastrum angulosum</i> | <i>S. tennispina</i> Chodat |
| var. <i>rugulosum</i> G. M. S. | <i>S. spinosus</i> Chodat |
| <i>P. boryanum</i> Menegh. | <i>S. setiferus</i> Chodat |
| <i>P. boryanum</i> var. <i>granulatum</i> . | Chlorococcaceae |
| <i>P. boryanum</i> var. <i>longicornis</i> Reinsch. | <i>Tetraëdron lunula</i> Will |
| <i>P. boryanum duplex</i> Meyen | Mesotaeniaceae |
| <i>P. tetras</i> (Ehr) Ralfs | <i>Cylindrocystis brebissonii</i> Menegh. |
| Scenedesmaceae | <i>Gonatozygon brebissonii</i> De Bary |
| <i>Coelastrum proboscideum</i> Bohl. | <i>G. monotaenium</i> De Bary |
| <i>C. cambricum</i> Arch. | <i>Netrium digitus</i> (Ehr.) Itzig et Roth. |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagh.) | <i>N. digitus</i> var. <i>lamellosum</i> Grönl. |
| Chodat | C.C. |
| <i>S. acutus</i> Meyen | <i>N. digitus</i> var. <i>Nägeli</i> Krieg. |
| <i>S. bijugatus</i> var. <i>alternans</i> Hang | <i>N. interruptum</i> (Bréb.) Lütch. |
| <i>S. hystrix</i> Lagh. | <i>Spirotaenia condensata</i> Bréb. |

Desmidiaceae

- | | |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <i>Actinotaenium cucurbita</i> (De Bary) | <i>C. venus</i> Kütz. |
| Teil. | <i>Cosmarium angulosum</i> Bréb. |
| <i>A. cucurbitinum</i> fa. <i>minus</i> Bourr. | <i>C. asphaerosporum</i> Nordst. |
| <i>A. turgidum</i> (Bréb.) Teil | <i>C. asphaerosporum</i> var. <i>corribense</i> |
| <i>Closterium archerianum</i> Cleve | Krieg-Gerloff |
| <i>C. archerianum</i> fa. <i>compressum</i> | <i>C. blytii</i> var. <i>novae-sylvae</i> W. et W. |
| Klebs | <i>C. botrytis</i> Menegh. |
| <i>C. costatum</i> Corda | <i>C. capitulum</i> var. <i>groenlandicum</i> |
| <i>C. cynthia</i> De Not. | Börge |
| <i>C. diana</i> var. <i>arcuatum</i> Rabenh. | <i>C. circulare</i> Reinsch. |
| <i>C. didymotocum</i> Corda | <i>C. connatum</i> Bréb. |
| <i>C. gracile</i> var. <i>elongatum</i> | <i>C. contractum</i> Kirch. |
| W. et G. S. W. | <i>C. contractum</i> var. <i>ellipsoideum</i> West |
| <i>C. intermedium</i> Ralfs | <i>C. cymatopleureum</i> var. <i>tyrolicum</i> |
| <i>C. leibleinii</i> Kütz | Nordst. |
| <i>C. moniliferum</i> Ehren. | <i>C. debaryi</i> Arch. |
| <i>C. navicula</i> Bréb. | <i>C. depressum</i> (Näg.) Lund. |
| <i>C. parvulum</i> Næg. | <i>C. difficile</i> Lütch. |
| <i>C. pritchardianum</i> Archer | <i>C. difficile</i> var. <i>sublaeve</i> Lütch. |
| <i>C. pronum</i> Bréb. | <i>C. elegantissimum</i> fa. <i>minor</i> West. |
| <i>C. rostratum</i> Ehr. | <i>C. elegantissimum</i> var. <i>simplicius</i> W. |
| <i>C. setacum</i> var. <i>elongatum</i> West | <i>C. exiguum</i> var. <i>pressum</i> W. et W. |
| <i>C. striolatum</i> Ehr. | <i>C. granatum</i> Bréb. |
| <i>C. striolatum</i> var. <i>subtruncatum</i> | <i>C. holmiense</i> var. <i>constrictum</i> ? |
| Krieg. | Gütw. |
| <i>C. turgidum</i> Ehr. | <i>C. hornavaneuse</i> Gütw. |

- C. hornavaneuse* var. *dubovianum* Ruz.
C. humile (Gay) Nordst.
C. impressulum var. *crenulatum* Krieg.
C. majae Ström.
C. margaritatum Roy. et Biss.
C. margaritatum fa. *minor* Boldt.
C. margaritatum fa. *subrotundata* W. et W.
C. margaritifera Menegh.
C. minimum W. et W.
C. moniliforme (Turp.) Ralfs.
C. moniliforme var. *panduriformis* Heim.
C. moniliforme var. *punctata* Lagh.
C. obtusatum Schrm.
C. ochtodes Nordst.
C. ochtodes var. *amoebum* West.
C. ornatum Ralfs.
C. pachydermum Lund.
C. pachydermum var. *oethiopicum* W. et W.
C. pankakoskii Grönbl.
C. phaseolus var. *elevatum* Nords.
C. phaseolus var. *minus* (Bol) Krieg.
C. pokornyanum (Grün) W. et W.
C. portianum Arch.
C. pseudarctoum Nordst.
C. pseudonitidulum Nordst.
C. pseudopyramidatum Lund.
C. pseudopyramidatum var. *stenonotum* Nordst.
C. pseudoretusum Ducl.
C. pseudoretusum Ducl. var. *inaequalipellicum* (W. W.) Krieg.
C. punctulatum Bréb.
C. punctulatum var. *subpunctulatum* (Nordst.) Bör.
C. quadratum Ralfs.
C. quadratum Ralfs var. *willei* (Schm.) Krieg.
C. quadrum Lund. var. *sublatum* (Nordst.) W. GS W.
C. regnelli Wille var. *minimum* Eich. et Güt.
C. reniforme (Ralfs) Arch.
C. retusifera (Wille) Gütw.
C. retusum Rabenh.
C. rufescens (Cleve) Grönbl.
C. sportella Bréb.
C. subcostatum (Nordst.)
C. subcostatum var. *minor* W. GS W.
C. subcrenatum Hartz.
C. subcucumis Schm.
C. subgranatum (Nordst.) Lütck.
C. subimpressulum Borge.
C. subtumidum Nordst.
C. tenue Archer.
C. tetraophthalmum Bréb.
C. undulatum Corda.
C. undulatum Corda var. *minutum* Wittr.
C. venustum Arch. fa. *minor* Wille.
C. vexatum West.
Desmidiium aptogonum Bréb.
D. aptogonum Bréb. var. *ehrenbergii* Kütz.
D. pseudostreptonema W. et W.
D. swartzii C. A. Agarth.
D. swartzii C. A. Ag. var. *amblyodon* (Itz.) Rabenh.
Euastrum ansatum Ehr.
E. didelta (Turp.) Ralfs.
E. dubium Näg var. *ornatum* Wolle.
E. insigne Hass.
E. insulare (Wittr.) Roy.
 var. *lacustre* (Wittr.) Roy.
E. lütkemulleri Ducl.
E. lütkemulleri Ducl. var. *carniolicum* (Lütck.) Krieg.
E. oblongum (Grev.) Ralfs.
E. pinnatum Ralfs.
Hyalotheca dissiliens (Smith) Bréb.
H. dissiliens Bréb. var. *nians* Wolle.
Micrasterias americana (Ehr.) Ralfs.
M. crux-melitensis (Ehr.) Hass.
M. papillifera Bréb.
M. rotata (Grev.) Ralfs.
M. thomasiana Arch.
M. truncata (Corda) Bréb.
M. truncata (Corda) Bréb.
 var. *crenata* (Bréb.) Reinsch.
M. truncata (Corda) Bréb.
 var. *neodamensis* (Br.) Dick.
Penium cylindrus (Ehr.) Bréb.
P. rufescens Cleve.
Pleurotaenium ehrenbergii De Bary
 var. *elongatum* W. et W.
P. minutum var. *elongatum* W. et W.
P. minutum Delp. var. *latum* Krieg.
P. trabecula (Ehr.) Näg.

- Staurastrum alternans* Bréb.
S. apiculatum Bréb.
S. arnellii var. *spiniferum*
W. et GS. W.
S. brebissonii Arch.
S. capitulatum Bréb.
S. dilatatum Ehr.
S. inflexum Bréb.
S. johnsonii GS. W.
S. orbiculare Ralfs.
var. *depauperatum* GS Shm.
S. orbiculare Ralfs var. *ralfsii*
W. et GS. W.
S. polymorphum Bréb.
S. proboscideum Arch.
S. subscabrum Nowst.
S. teliferum Ralfs.
S. turgescens De Not.
Staurodesmus dejectus (Bréb) Teil.
S. isthmus (Heim) Croas.
Tetmemorus brebissonii Menegh.
var. *minor* De Bary.
T. granulatus (Bréb.) Ralfs.
T. laevis (Kütz.) Ralfs.
Xanthidium armatum (Bréb.)
Rabenh.
X. armatum (Bréb.) Rabenh.
var. *fissum* Nordst.

G. PAUTOU,
Laboratoire de Botanique et Biologie Végétale
de l'Université scientifique et médicale de Grenoble,
B. P. n° 68 - 38402 Saint Martin d'Hères.
Centre d'écologie des ressources renouvelables,
29, rue Jeanne-Marvig, 31055 Toulouse Cedex.

P. BAIER,
Laboratoire de Botanique et Biologie Végétale
de l'Université scientifique et médicale de Grenoble.

BIBLIOGRAPHIE

- AICHINGER E., 1960. — Vegetationskundliche Studien in Raume des Fakker Sees. *Carinthia* II, 150, heft 2, 128-216.
AIN G. & PAUTOU G., 1969. — Etude écologique du marais de Lavours (Ain). *Doc. Carte Vég. Alpes*, VII, 25-64, une carte dépl. h.-t. couleurs.
ALLORGE P. & LEFÈVRE M., 1925. — Algues de Sologne. Sess. extraord. en Sologne. *Soc. bot. de France*, LXXII, 28 p., 132 fig.
BAIER P., 1957. — Une tourbière du Dauphiné « Le Luitel ». *Bull. Soc. bot. de France*. T. 104, 20 p., 38 fig.
BOURRELLY P., 1972. — Les Algues d'Eau douce. T. 1. 2. 3, 1550 p., 380 pl., 4270 fig. N. Boubé Editeur.
BOUVET J., PAUTOU G. & TETART J., 1974. — Eléments pour l'étude écologique de l'étang et des marais du Grand-Lemps (Isère). *Doc. ronéo.*, Grenoble, 56 p.
BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N. & NÈGRE R., 1951. — Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S., Montpellier, 297 p.
BRAUN-BLANQUET J., 1971. — Flachmoorgesellschaften (Scheuzerio-Caricetea fuscae). *Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes der eidg. techn. Hochschule Stiftung Rübél in Zurich*, 46 heft, 72 p.
CARIOT Ab. & SAINT-LAGER Docteur, 1897. — Flore descriptive du bassin moyen du Rhône et de la Loire. *Lyon Emmanuel Vitte*, 1004 p.
CHARPIN A., 1971. — Observations sur la flore de Haute-Savoie. *Saussurea*, 6, 351-360.
CHARPIN A. & JORDAN D., 1975. — Une intéressante fougère haut-savoyarde *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray. *Monde Pl.*, 380, 5-6.
CHODAT R., 1902. — Algues vertes de la Suisse. Berne J. Wyss Edit.
COSANDEY F., 1934. — Contribution à la connaissance des Desmidiacées des environs de Sainte-Croix. Thèse, Université de Lausanne. Mémoires soc. Vaudoise Sce Natur. N° 31, Vol. 4. N° 8, p. 415 à 504, 8 pl.
DEFLANDRE G., 1925. — Note sur la flore algologique de deux localités alpines. *Bull. Soc. bot. de France*, LXII, p. 373 à 393, 31 fig.
DOBREMEZ J.F. & PAUTOU G., 1972. — Carte écologique des Alpes. La Tour-du-Pin 1/50 000 (XXXII-32). *Doc. Carte Vég. Alpes*, X, 57-60, une carte dépl. h.-t. en couleurs, 1 tabl. dépl. h.-t.

- DORGELO Y., 1973. — Etude de la végétation dans les anciens lits et des moustiques qui leur sont liés de Lyon au confluent de l'Ain. D.E.S., Univ. Lyon, 97 p., 34 tabl.
- ELLENBERG H., 1963. — Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart, Ulmer, 943 p.
- FLensburg Torn., 1967. — Desmids and other bentic algae of Lake Kävsjön and store Mosse S. W. Sweden Acta phytographica Suecica 51, Uppsala, 132 p., 8 pl., 35 fig.
- FOURREAU G., 1869. — Catalogue des plantes du cours du Rhône, Paris, Librairie Soc. géol. Fr., 216 p.
- GEHU J. M., 1961. — Les groupements végétaux du bassin de la Sambre française *Vegetatio*, X, 69-148, 161-208.
- HORTOBYAI T., 1969. — Phytoplankton organisms From three reservoirs on the Jamuna River. *Studia biologica Academia scientiarum Hungarica*, 8, Akadem. Kiado, Budapest, 80 p., 36 pl.
- IRÉNÉE-MARIE Frère, 1939. — Flore desmid. de la région de Montréal, La Prairie, Canada, 547 p., 69 pl.
- KLOTZLI Fr., 1970. — Uber einige Moore und Quellsümpfe der Westalpen in: *Vegetation und Flora der Westalpen. Veröff. Geobot. Inst. eidgen techn. Hochsch. Stift Rübel*, Zurich, 43, 169-185.
- KRIEGER W., 1937. — Rabenhorst' Kryptogamen Flora, Vol. XIII. 1 & 2 Teil *Closterium Penium Pleurotaenium Euastrum Micrasterias Die Desmid.*, 659 p., 142 pl. + 119 p. pour Teil 2.
- MAGNIN A., 1904. — La végétation des lacs du Jura. Paris, libr. des Sci. naturelles, 426 p.
- MOOR M., 1969. — Zonation und Sukzession am Ufer stehender und fliessen der Gewässer. *Vegetatio*, Pays-Bas, 17, n° 1-6, 26-32.
- OBERDORFER E., 1942. — Vegetationsaufnahmen des Molinietum aus den Beskiden, in 12. *Rundbt. Zentralst. Veg. Kart. Reiches Hannover*, 14 p.
- OBERDORFER E., 1957. — Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Iéna, Gustav Fischer, 563 p.
- OYE Paul van, 1940. — Desmid. de la Campine Belge. *Bull. soc. Roy. de bot. de Belgique*. T. LXXIII, p. 7 à 90, 6 pl.
- PAUTOU G. & GENSAC P., 1973. — La forêt d'Evieu (Ain). Chênaie à Charme sur sol hydro-morphe. *Ann. Centre univ. Savoie*, tome I, Sci. nat., 47-55.
- PAUTOU G. & GENSAC P., 1973. — Recherches écologiques sur quelques types de prairies du marais de Lavours (Ain). *Ann. Centre univ. Savoie*, tome I, Sci. nat., 57-63.
- PAUTOU G., 1975. — Contribution à l'étude écologique de la plaine alluviale du Rhône entre Seyssel et Lyon. Thèse Grenoble, 375 p.
- PAUTOU G., RICHARD L., JORDAN D. & CHOPARD G., 1977. — Problèmes écologiques liés aux marais et aux zones humides. *Rapport D.D.A., Annecy*, 52 p.
- PAUTOU G., 1981. — Les groupements végétaux des basses vallées alluviales. In: les milieux aquatiques de lisière dans la vallée du Rhône en amont de Lyon. *Doc. Ministère de l'Environnement*, t. 1, 70 p., 3 tabl.
- SLOOVER DE J., 1970. — Les peuplements de *Cladium mariscus* du district côtier belge. Leur origine et leur position phytosociologique. *Lejeunia*, n. s., n° 51, 24 p.
- TEILING Einar, 1967. — The desmid genus *Staurodesmus*. *Arkiv. För Botanik Band*, 6, nr. 11, p. 467 à 629, 31 pl.
- TUXEN R., 1937. — Die Pflanzensellschaften Nordwest Deutschlands. *Mitt. Flor. Soz. Arb. in Nied.*, heft 3, 1-170.
- UHERKOVICH Dr Gábor, 1966. — Die *Scenedesmus* Arten Ungarns, 173 p. 6 tables, 824 fig. Akademiai Kiado Budapest Ungary.
- WAGNER H., 1950. — Das Molinietum *coeruleae* (Pfeigergras-Wiese in Wiener Becken). *Vegetatio*, 11, 128-165.
- WATEZ J. R., 1968. — Contribution à l'étude de la végétation des marais arrière littoraux de la plaine alluviale picarde. Thèse Doct. Pharm. Lille, 384 p., 74 tabl.
- WEST W. & G. S. WEST, 1904 à 1923. — A monograph of British Desmidiaceae, 5 vol. *Ray Society*, 1217 p. 167 pl.