Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)

Band: 3 (1925)

Artikel: Alpine und arktische Flora und Vegetation : sur quelques groupements aquatiques et hygrophiles des Alpes du Briançonnais

Autor: Allorge, Pierre

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-306767

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

und Nord-Russland bis in die Polaris aus und erreicht in diesem Gebiet den 70° n.

Hedysarum obscurum L. Hauptverbreitung: Steppen Sibiriens. Subarktische Steppenpflanze Eurasiens mit Westgrenze in der Gegend des Imandrasees (Kola), östlich bis ins Tschuktschenland. Auf Nowaja Semlja bis 73° 5′ n.

Phaca frigida L. Kalkholder mesophiler Tropophyt der Steppenregion Eurasiens und Nordamerikas (*v. americana* Hook.). Polarpunkt im Taimyrland bei 75° 5′ n.

Androsace septentrionale L. Steppenpflanze Osteuropas, Zentralasiens und des borealen pazifischen Nordamerika. Ausgesprochene Kontinentalpflanze, die auch im Norden die ozeanischen Teile der Arktis meidet. Zeigt in der Polaris ein sehr zerrissenes Reliktenareal. Auf Grinnell-Land bis 81° 43′ n.; dies ist zugleich der absolute Polarpunkt der Therophyten.

Beim Vergleich der arktisch-alpinen Flora drängen sich dem Forscher noch andere Probleme auf, so vor allem die Frage nach dem Ausgangspunkt und den einzelnen Wanderungsphasen der arktisch-alpinen Arten. Leider müssen wir hier auf die weitere Erörterung dieser für die Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte der paläoarktischen Region so wichtigen Beziehungen verzichten. Unsere Ausführungen dürften jedoch neuerdings gezeigt haben, wie überaus wechselvoll und verwickelt die Beziehungen zwischen der alpinen und der arktischen Pflanzenwelt sind.

VI.

Sur quelques groupements aquatiques et hygrophiles des Alpes du Briançonnais

Par Pierre Allorge, Paris

Eingegangen 11. Februar 1925

La végétation aquatique et hygrophile des Alpes françaises aux hautes altitudes n'a été jusqu'à présent l'objet d'aucun travail groupant à la fois les Plantes vasculaires, les Muscinées et les Algues.

Un séjour estival (juillet—août 1922) dans la vallée de la Clarée à Névache (Hautes-Alpes) m'a permis de reconnaître quelques-unes des associations liées aux lacs et à divers types de stations mouillées, les associations d'Algues ayant été plus spécialement le but de mes recherches.

La partie de la vallée que j'ai surtout visitée, à l'Ouest de Névache, est creusée dans les grès et schistes houillers du Stéphanien. Des roches moutonnées sont fréquentes dans le fond de la vallée, conglomérats à galets de quartz ou gneiss, sur lesquels se développent de belles séries partant de groupements lichéniques pour aboutir à des petits bosquets de Mélèze et rappelant de façon frappante les successions des rochers xériques de la Basse-Engadine démontrées lors de la IIIe Excursion phytogéographique internationale. Par d'autres traits d'ailleurs, traits floristiques ou traits phytosociologiques, la vallée de la Clarée ressemble aux vallées centrales des Alpes. Le relèvement des limites altitudinales de nombreuses espèces est aussi un caractère remarquable sur lequel je reviendrai à propos de quelques hydrophytes.

Les relevés et les récoltes utilisés ici proviennent surtout des lacs situés dans les petites vallées secondaires élevées qui se raccordent avec la vallée de la Clarée par de brusques ruptures de pente et qui sont parcourues par des torrents, déversoirs de ces mêmes lacs. Ces lacs sont les suivants: sur la rive gauche, lac Rond et lac Long des Muandes (2384 m. et 2449 m.) avec plusieurs laquets voisins (2424 m.), lac Laramon (2363 m.) et lac du Serpent (2435 m.), lac Lournier et deux laquets au Sud (2395 m.). Sur la rive droite, j'ai exploré le lac de la Clarée (2425 m.), le lac de Cristol (2280 m. env.) et le lac Rond de Cristol (2350 m. env.) ainsi que plusieurs laquets situés au-dessous de ce dernier. Dans le massif du Gondran j'ai visité le lac de Sarailley (2250 m. env.) et les petits lacs à l'Ouest des Fraches (2200 m. env.); ces derniers sont dépourvus d'écoulement apparent. Presque tous ces lacs sont d'origine glaciaire et, pour la plupart, du type oligotrophique comme la majorité des lacs alpins (22). Sur les pentes de la vallée principale et des vallées secondaires, des sources et des suintements nombreux déterminent des petits marais suspendus avec taches tourbeuses;

sur les alluvions de la Clarée, enfin, des prairies tourbeuses s'étalent, parsemées de dépressions inondées. Presque toutes ces localités sont situées dans la partie supérieure de l'étage subalpin et dans l'étage alpin, tels que les définit SCHRÖTER (24).

Réduite aux seules plantes vasculaires, l'étude des groupements aquatiques et hygrophiles des hautes altitudes pourrait être rapidement esquissée grâce aux travaux des géobotanistes suisses. En introduisant les Muscinées et les Algues dans ces groupements, on soulève un problème de phytosociologie théorique assez embarrassant. Par exemple, doit-on considérer l'ensemble de la population végétale d'une Cariçaie acide comme un complexe d'associations ou comme une seule association? Dans le premier cas faut-il disloquer cet ensemble dont les constituants sont cependant si étroitement juxtaposés, en *Caricetum* s. str., *Calliergonetum* et *Micrasterietum?* Et si l'on adopte le second point de vue, n'y aurait-il pas lieu alors, pour rester dans le cadre d'une logique irréfragable, de considérer non plus seulement toute la population végétale mais encore tous les êtres vivants coexistants, le bios de DE BEAUCHAMP (9), la biocoenose de GAMS (17). Mais, comme le dit justement KURZ: «Diese Erweiterung . . . bleibt aber zunächst ein Ziel, denn es wird heute wohl nicht viele Biologen geben, die dieser im Prinzip unbestreitbaren Forderung in vollem Umfange gerecht werden könnten» (19). Il faut bien reconnaître, d'ailleurs, que la sociologie des Cryptogames est encore bien peu pratiquée; les travaux comme ceux d'AMANN sur les Mousses (8), de FREY sur les Lichens (16), de GEITLER ou de M. DENIS sur les Algues (13, 18) sont encore trop rares. Pour ce qui est des Muscinées et des Lichens, l'usage semble établi de ne pas les séparer des groupements de plantes vasculaires auxquels ils participent. Quant aux Algues, elles sont généralement traitées à part dans les travaux qui en tiennent compte.

Ce qui doit logiquement guider dans le groupage ou la séparation des diverses populations d'un ensemble biologique c'est le degré de dépendance ou, si l'on peut dire, le degré de coexistence qu'elles possèdent les unes vis-à-vis des autres. A cet égard, les populations algales montrent vis-à-vis des associations de Plantes vasculaires et de Muscinées une autonomie le plus

souvent bien marquée; ainsi, par exemple, dans un lac-étang siliceux de type occidental (6) le même groupement d'Algues se retrouve à la fois dans le *Myriophylletum*, dans la Scirpaie et dans l'*Heleocharetum*. De même, comme je l'indiquerai plus loin, les Algues qui végètent sur les coussinets de Sphaignes s'installent également parmi les Muscinées des combes à *Salix herbacea* et des rochers suintants à *Blindia acuta*. Cette autonomie sociologique ne fait d'ailleurs que traduire la plus grande amplitude écologique des Algues d'eau douce qui s'exprime à son tour, en partie du moins, par leur extension géographique plus vaste. C'est l'interprétation trop étroite de ces faits qui a conduit certains auteurs à considérer ces végétaux comme des organismes ubiquistes et cosmopolites.

Je ne m'étendrai pas plus longtemps sur ces considérations théoriques qui viennent d'être exposées, avec un sens critique parfait, par M. Denis, dans une monographie importante pour la sociologie des Algues d'eau douce (14); à son exemple, et comme je l'ai fait dans des travaux antérieurs, j'analyserai ici les groupements d'Algues en eux-mêmes.

Au cours de mes recherches dans la vallée de la Clarée j'ai pu reconnaître et délimiter les associations ou groupements suivants: *Sparganietum affinis*, *Caricetum rostratae*, *Caricetum Goodenoughii*, *Sphagnetum acutifolii*, *Molinietum*, *Cardaminetum amarae*, *Salicetum herbaceae*, ass. des rochers siliceux inondés à *Hygrohypnum dilatatum*, ass. des rochers siliceux suintants à *Blindia acuta*, et comme groupements d'Algues, l'association à *Staurastrum acarides* et *Cosmarium nasutum*, le *Diatometum* et le *Micrasterietum*. Bien entendu, d'autres groupements d'Algues existent dans le territoire parcouru, plancton à Diatomées et *Botryococcus Braunii*, rochers calcaires à Myxophycées incrustantes, fossés à Euglenacées saprobes, mais faute de relevés assez nombreux ou suffisamment fournis je me bornerai à les signaler, sans plus.[1]

[1] Afin d'alléger les énumérations d'espèces je n'ai pas indiqué les noms d'auteurs; la nomenclature adoptée pour les différents groupes est empruntée aux ouvrages suivants: Flore de France de l'abbé Coste, Musci de Brotherus in Engler und Prantls Pflanzenfamilien, Lebermoose de K. Müller in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Süsswasser-Flora Deutschlands etc. de A. Pascher, Kieselalgen der Schweiz de F. Meister, British Desmidiaceae de W. West et G. S. West.

1. *Sparganietum affinis*

Cette association composée exclusivement de plantes submergées ou flottantes se concrétise dans des individus d'association très pauvres, comportant deux ou trois espèces, souvent même une seule. C'est l'association d'hydrophytes vasculaires qui atteint, en Europe, les plus hautes altitudes; elle est localisée ici en eau peu profonde, 1 m. à 1 m. 50, soit dans les lacs, soit dans les petites cuvettes de quelques mètres de diamètre. Le *Sparganium affine* n'est pas rare (lac Laramon, laquets près du lac Lournier et sous le lac Rond des Muandes, lac de Cristol, lac Rond de Cristol et laquets entre ces deux lacs) et forme des peuplements étendus dont l'aspect si caractéristique rappelle comme le dit pittoresquement Rübel «eine gemähte Weide» (23). C'est la seule espèce qui joue un rôle physionomique comparable à celui des hydrophytes sociales des groupements homologues montagnards ou planitiaires. Les autres constituants de l'association sont *Potamogeton alpinus* (lac de Sarailley, lac Laramon), *P. filiformis* (dépressions près des châlets de Laval), *Hippuris vulgaris* (lac Rond de Cristol, lac de Sarailley) *Callitriche palustris* (lac Laramon, lac de Cristol, lac Lournier), *Ranunculus trichophyllus* (lac Long des Muandes, lac Laramon). Dans les petites cuvettes ou sur les petites plages vaseuses asséchées l'été au bord des lacs les écades terrestres de ces deux dernières espèces forment avec le *Nasturtium palustre* un petit groupement temporaire qui mérite peut-être rang d'association.

Quelques Mousses enfin se rencontrent dans le *Sparganietum affinis: Fontinalis antipyretica* var. *alpestris* (laquet sous le lac Rond de Cristol), *Calliergon giganteum, Drepanocladus exannulatus*, ces deux dernières participant d'ailleurs à plusieurs autres groupements.

Il est intéressant de noter que plusieurs des hydrophytes cités plus haut sont ici à leur extrême limite altitudinale; le *Potamogeton alpinus* et l'*Hippuris* atteignent ici, respectivement à 2360 m. et 2350 m. (env.), une de leurs plus hautes localités européennes connues, sinon la plus haute. Il en est de même du *Fontinalis antipyretica* qui dépasse de beaucoup, à 2350 m. env., les cotes qu'on lui connaît; d'après Amann (7), la localité la plus élevée de cette mousse en Suisse est à 1860 m.

2. *Caricetum rostratae*

Tandis que l'association précédente ne possède au point de vue dynamique que des aptitudes restreintes, celle-ci, par contre, contribue par une sédimentation organique active au comblement des lacs ou des dépressions où elle s'installe. Le *Caricetum rostratae* (= *Caricetum inflatae* auct. pl.) est représenté typiquement par le faciès à *Carex rostrata*, bien développé, en particulier, sur la rive sud du lac de Cristol où ce *Carex* s'étend en une bande assez large, subcontinue; avec l'*Eriophorum angustifolium* assez répandu et localement dominant, le *Menyanthes trifoliata* (très rare, lac de Cristol), l'*Equisetum limosum*, il forme une combinaison d'espèces qui correspond bien, sous une forme appauvrie, au *Rostratetum* des plaines ou des basses montagnes. Quant aux peuplements d'*Eriophorum Scheuchzeri* qui apparaissent dans l'association vers 2200 m. et que le *Carex rostrata* abandonne au-dessus de 2300 m., ils représentent un groupement encore plus pauvre (= *Eriophoretum Scheuchzeri)* que l'on pourrait considérer avec Lüdi (20) comme un faciès du *Rostratetum.*

La strate muscinale, en partie submergée, est localement très dense; elle est composée de grands *Hypnum (Drepanocladus fluitans* et ses sous-espèces *D. purpurascens* et *D. exannulatus*, *D. trifarius*, *D. scorpioides*, *Calliergon sarmentosum*, *C. stramineum)* qui remplissent entièrement certaines dépressions au voisinage des lacs. C'est dans l'une d'elles, au lac du Serpent, que j'ai récolté quelques brins d'*Utricularia minor* qui occupe ici, à plus de 2430 m., sa localité européenne de beaucoup la plus élevée.[1]

En dehors des lacs, le *Rostratetum* est rare; j'ai rapidement noté dans les marais du Bourget (1800 m. env.) un groupement que je rapporterai à cette association, mais qui rappelle le *Caricetum limosae* des auteurs suisses, avec la composition suivante: *Aneura pinguis*, *Bryum neodamense*, *Meesea triquetra*, *Drepanocladus trifarius*, *D. revolvens*, *D. intermedius*, *Calliergon giganteum*, *Equisetum palustre*, *E. limosum*, *Carex limosa*,

[1] D'après une communication de mon collègue et ami M. J. Braun-Blanquet, la localité la plus élevée des Alpes est le Giufpass (2250 m), dans les Grisons.

C. Goodenoughii, C. rostrata, Eriophorum angustifolium, Utricularia minor.

3. *Caricetum Goodenoughii*

C'est de beaucoup le groupement de tourbières basses le plus répandu ici; il se rencontre sur les berges des lacs où il apparaît surtout comme un stade progressif, destructeur du *Rostratetum*, sur les pentes mouillées et aussi sur les alluvions de la Clarée.

Sur les berges des lacs, le *Caricetum Goodenoughii* (= *C. fuscae* auct. pl.) forme un gazon dru, toujours fortement imbibé, surélevé d'un ou deux décimètres au-dessus du niveau estival de la nappe aquatique et reposant sur une couche de tourbe qu'il contribue activement à accroître. Sur les rives exposées aux vagues, l'érosion est assez forte pour creuser la berge et sur la tranche toujours très humide qui surplombe l'eau, une population muscinale très variée s'installe. Parfois l'érosion peut disséquer plus fortement les berges et en isoler de petits ilôts (= Erosionshorste de Brockmann-Jerosch [11]).

En dehors du *Carex Goodenoughii*, dominante habituelle, le *Scirpus caespitosus* prend localement une grande importance dans les places moins mouillées; le *Nardus stricta* lui succède souvent pour transformer le *Caricetum* en *Nardetum* suivant un processus souvent analysé.

Le relevé suivant, du lac de Cristol, représente un type moyen de ce *Caricetum Goodenoughii* de berges: *Scapania irrigua, Pellia Neesiana, Haplozia pumila, Dicranum Bonjeani, Bryum turbinatum, Mnium punctatum, Aulacomnium palustre, Meesea trichodes, Philonotis tomentella, Fissidens osmundoides, Climacium dendroides, Selaginella spinulosa, Nardus stricta, Juncus filiformis, Carex Goodenoughii, C. foetida, Scirpus caespitosus, Polygonum viviparum, Parnassia palustris, Viola palustris, Potentilla Tormentilla, Primula farinosa, Pedicularis recutita, Pinguicula grandiflora, Leontodon pyrenaicus.*

Au bord du lac de Sarailley, sur des graviers mouillés, un fragment de l'association comprend, avec *Carex Goodenoughii* et *Scirpus caespitosus*, trois autres caractéristiques, *Scirpus pauciflorus, S. compressus* et *Triglochin palustre*. Sur les pentes très

humides, veinées de petits filets d'eau, l'association est beaucoup plus riche et la strate muscinale, en particulier, est bien mieux développée. La liste suivante qui synthétise cinq relevés donnera une idée suffisante de la constitution du groupement:

Pellia Neesiana, Aneura pinguis, Scapania irrigua, Philonotis tomentella, Ph. seriata, Fissidens adiantoides, Mnium punctatum, M. Seligeri, Bryum ventricosum, Climacium dendroides, Campylium stellatum, Camptothecium nitens, Drepanocladus revolvens, D. trifarius, D. scorpioides, Calliergon sarmentosum, Equisetum variegatum, Selaginella spinulosa, Nardus stricta, Deschampsia caespitosa, Scirpus caespitosus, Carex Goodenoughii, C. panicea, C. leporina, C. Davalliana, C. glauca, C. canescens, C. echinata var. *grypos, C. capillaris, Orchis albida, O. latifolia, Eriophorum angustifolium, Juncus alpinus, Allium Schoenoprasum, Tofieldia calyculata, Parnassia palustris, Potentilla Tormentilla, Trifolium spadiceum, Primula farinosa, Utricularia minor, Pinguicula vulgaris, Bartsia alpina, Gentiana tenella.*

Dans la strate muscinale, il faut surtout noter la dominance locale du *Drepanocladus trifarius* dont les longues tiges parallèles couchées forment un épais feutrage qui produit une couche de tourbe et favorise l'installation du *Nardetum* ou, plus rarement, du *Sphagnetum acutifolii.* Cette belle espèce semble répandue dans le Bassin de la Clarée où je l'ai rencontrée une dizaine de fois.

4. *Sphagnetum acutifolii*

Je n'ai pas constaté dans ce territoire de tourbières à Sphaignes bien développées et nulle part ces mousses ne constituent de peuplements étendus; il s'agit toujours de petites taches (Hochmooranflüge) parsemant le *Caricetum Goodenoughii* des berges, plus rarement établies sur les pentes ou dans les prairies tourbeuses de la vallée. Un seul *Sphagnum*, le *S. acutifolium*, d'ailleurs répandu (tous les lacs sauf ceux du Gondran et le lac Lournier, plusieurs marais de pentes [châlets du Vallon, de la Biaume, de la Sausse, de Laval, etc.]) contribue, pour une part prépondérante, à l'édification des mottes avec *Aulacomnium palustre, Dicranum Bonjeani, Polytrichum strictum.* Le *Calliergon stramineum*, élective de l'association, est constant. Une Hé-

patique, *Leptoscyphus anomalus*, envahit parfois la surface des mottes d'un tapis très dense et détermine leur décadence en préparant l'installation des Lichens. Parmi les autres Muscinées, trois sont encore caractéristiques, *Odontoschisma denudatum*, *Lophozia Wenzelii* et *Calypogeia Sprengelii*. Comme constituants accessoires, je citerai *Pohlia nutans* et *Lophozia alpestris*. Les plantes vasculaires les plus importantes du groupement sont les chaméphytes représentées ici par *Juniperus nana*, *Vaccinium Myrtillus*, *V. uliginosum*, *Empetrum nigrum*, ces deux dernières caractéristiques. Quelques hémicryptophytes à rosette, *Homogyne alpina*, *Leontodon pyrenaicus*, *Viola palustris*, et d'autres espèces du *Caricetum Goodenoughii* persistent.

Le *Sphagnetum* représente (généralement) au bord des lacs l'avant-dernier stade de la série progressive qui débute par le *Sparganietum affinis* et se termine soit par une brosse à *Nardus*, un gazon de *Carex curvula* ou des buissons de Rhododendron. La succession qui se déroule ici est donc identique à celle que Lüdi a décrite pour les lacs du Lauterbrunnental (20). De belles séries s'observent autour du lac Rond de Cristol et dans les laquets en partie comblés qu'il domine.

5. *Molinietum*

Cette association est rare dans la vallée de la Clarée au-dessus de Névache; je ne dispose que d'un relevé, très typique toutefois et d'autant plus intéressant que le *Molinietum* est ici non loin de sa limite supérieure (pentes mouillées sur la rive gauche de la Clarée, près des châlets de Lacha, vers 1800 m. d'alt.). Avec *Molinia* dominant j'ai noté: *Equisetum palustre*, *Deschampsia caespitosa*, *Arundo Phragmites*, *Eriophorum latifolium*, *Carex Davalliana*, *C. Oederi*, *C. Horschuchiana*, *C. glauca*, *Scirpus pauciflorus*, *Tofieldia calyculata*, *Juncus alpinus*, *Orchis conopea*, *O. latifolia*, *Parnassia palustris*, *Potentilla Tormentilla*, *Tetragonolobus siliquosus*, *Primula farinosa*, *Crepis paludosa*, *Bellidiastrum Michelii*, *Hieracium Auricula* et, dans la strate muscinale, subcontinue, *Aneura pinguis*, *Bryum ventricosum*, *Aulacomnium palustre*, *Philonotis calcarea*, *Fissidens adiantoides*, *Campylium stellatum*, *Drepanocladus intermedius*. On retrouve là une bonne partie des caractéristiques du *Molinietum* alcalin de l'étage montagnard et des plaines.

6. *Cardaminetum amarae*

Association rhéophile recherchant les eaux froides et bien aérées des sources et des ruisselets, le *Cardaminetum amarae* apparaît dans les étages subalpin et alpin comme l'homologue du *Montietum rivularis* de l'étage montagnard et des plaines. Le relevé suivant, bien représentatif, suffira pour évoquer cette association.

Ruisseau déversoir du lac Lournier, alt. 2380 m. — *Scapania undulata, Chiloscyphus polyanthus, Bryum Schleicheri, B. Duvali, Philonotis seriata, Brachythecium rivulare, Calliergon stramineum, Caltha palustris, Stellaria uliginosa, Cardamine amara, Epilobium alpinum, Saxifraga stellaris, Alchemilla glaberrima.*

Autour de l'association type gravitent plusieurs groupements muscinaux dont la constitution et les exigences écologiques demanderaient à être précisées: sources à *Dicranella squarrosa*, ruisselets à *Cratoneuron commutatum*, rigoles à *Lophozia Hornschuchiana.* Les suintements à *Juncus triglumis* (23 bis), cà et là développés au-dessus de 2300 m., les ruisselets à *Saxifraga aizoides*, groupements que je n'ai pas analysés, se rattachent au *Cardaminetum amarae.*

7. *Salicetum herbaceae*

Dans sa monographie classique de l'étage nival Braun-Blanquet (10) a distingué trois associations principales dans la végétation des combes à neige: deux sont dominées par les Muscinées *(Anthelietum* et *Polytrichetum)*, la troisième par les Phanérogames *(Salicetum herbaceae).* Je n'ai pas constaté ici présence des deux premiers types qui sont sans doute relégués à des altitudes supérieures à 2500 m. dans les combes dont l'enneigement est le plus prolongé; par contre, le *Salicetum herbaceae* est bien représenté dès 2250 m. soit dans des combes à neige typiques, soit dans les places longtemps enneigées au bord des lacs. Les relevés suivants donneront une idée assez exacte de la composition du groupement dans les Alpes du Briançonnais; les deux premiers proviennent de combes à neiges au col des Rochilles entre 2400 et 2450 m., le troisième des bords du lac Laramon (2360 m.).

	1	2	3		1	2	3
Exclusives				Indifférentes			
Pohlia cucullata . . .	+	·	+	Marchantia polymorpha	+	·	·
Cardamine alpina . .	+	+	·	Gymnomitrium varians	·	+	·
Arenaria biflora . . .	·	+	·	Ceratodon purpureus .	·	·	+
Electives et				Bryum Muhlenbeckii .	+	·	+
Préférentes				B. turbinatum	·	·	+
Dicranum falcatum . .	·	+	·	B. pallescens	·	·	+
Campylopus Schimperi	·	·	+	Philonotis seriata . .	+	+	·
Philonotis tomentella				Poa alpina	+	+	·
var. glacialis . . .	+	+	·	Potentilla aurea . . .	·	+	·
Brachythecium glaciale	+	·	·	Ligusticum Mutellina .	+	·	·
Salix herbacea . . .	+	+	+	Gentiana bavarica . .	+	·	·
Cerastium trigynum .	·	·	+	Veronica alpina . . .	+	·	+
Sibbaldia procumbens .	·	+	·				
Alchemilla pentaphyllea	+	·	+				
Leucanthemum alpinum	+	+	·				
Gnaphalium supinum .	+	+	·				

8. *Association à Hygrohypnum dilatatum*

Sur les blocs siliceux inondés des torrents alpins prospère un groupement muscinal composé d'espèces rhéophiles peu nombreuses, mais assez spécialisées. J'ai noté ici les constituants suivants: *Scapania undulata*, *Philonotis fontana*, *Grimmia alpicola* var. *rivularis*, *Brachythecium rivulare*, *Calliergon sarmentosum* var. *fontinaloides*, *Hygrohypnum dilatatum*, *H. molle*, *Fontinalis antipyretica* var. *alpestris*, *Cratoneuron irrigatum*, *Oxyrhynchium rusciforme*. Le noyau caractéristique est formé des *Hygrohypnum*, du *Calliergon sarmentosum* var. *fontinaloides* et du *Grimmia alpicola rivularis*.

Ce groupement, auquel la dénomination d'*Hygrohypnetum* conviendrait fort bien, paraît homologue de l'association des rochers siliceux inondés des plaines et des basses montagnes du domaine atlantique, association que j'ai d'abord nommée ass. à *Scapania undulata* et *Rhacomitrium aciculare* (1) mais qu'il sera préférable de désigner sous le nom d'ass. à *Fontinalis squamosa* (4).

9. *Association à Blindia acuta*

Sur les pans inclinés et mouillés des rochers siliceux de haute montagne on observe une association de Muscinées saxi-

coles hygrophiles que j'ai rencontrée à plusieurs reprises, assez bien développée, au col des Rochilles, au-dessus du lac du Serpent et dans la petite vallée des châlets du Vallon. Ce groupement comporte les espèces suivantes: *Scapania undulata*, *Sphenolobus politus*, *Eucalyx obovatus*, *Marsupella aquatica*, *Dicranum falcatum*, *Dichodontium pellucidum*, *Philonotis seriata*, *Ph. fontana*, *Rhacomitrium protensum*, *Fissidens osmundoides*, *Blindia acuta*, *Mniobryum albicans* var. *glacialis*, *Grimmia alpicola* var. *rivularis*, *G. unicolor*, *Bryum alpinum*, *Amphidium Mougeotii*. Le *Sphenolobus politus* que j'ai également récolté sur les berges des lacs Laramon et Rond de Cristol, est une des Hépatiques les plus rares de la flore française (massif du Mont Blanc); en Suisse, elle compte, d'après MEYLAN, de nombreuses localités entre 1550 et 2400 (21). Sur les pentes rocailleuses, le *Scapania undulata* domine localement et détermine un faciès bien caractéristique avec ses grosses touffes rougeâtres, gorgées d'eau (rigoles à *Scapania)*.

10. *Diatometum*

Les rochers inondés ou arrosés par l'eau vive et froide des torrents hébergent toute une population d'algues spéciales. Les Diatomées sont parmi les constituants les plus caractéristiques et les plus abondants de cette association pour laquelle KURZ (19) a proposé le nom de *Diatometum*. Le genre *Diatoma* y est en effet représenté par presque toutes ses espèces. Les cinq prises d'algues que j'ai étudiées pour établir la liste synthétique suivante proviennent, les quatre premières de la vallée de Névache entre 2100 et 2500 m., le cinquième d'un petit torrent en face du bois de la Madeleine, près du col du Lautaret vers 1900 m.

Myxophycées: *Rivularia haematites*.

Flagellates: *Hydrurus foetidus*.

Ulotrichales: *Microspora amoena*, *Ulothrix aequalis*, *U. zonata*.

Diatomées: *Ceratoneis Arcus*, *Cocconeis Placentula*, *Cymbella gastroides*, *C. ventricosa*, *Denticula frigida*, *Diatoma anceps*, *D. hiemale*, *D. tenue*, *D. vulgare*, *Epithemia Mülleri*, *Eucocconeis flexella*, *Fragilaria parasitica*, *Gomphonema olivaceum*, *G. subclavatum*, *Meridion circulare*, *Microneis exilis*, *Na-*

vicula radiosa, *Rhopalodia gibba*, *Synedra Ulna*, *S. amphirhynchus*, *Tetracyclus Braunii*, *Tabellaria flocculosa*.

Rhodophycées: *Hildebrandtia rivularis*.

Les caractéristiques essentielles sont *Rivularia haematites*, *Hydrurus foetidus*, *Hildebrandtia*, *Ulothrix zonata*, *Diatoma hiemale*, *Cymbella ventricosa* et *Gomphonema olivaceum*. Le *Rivularia haematites* semble rechercher les eaux fortement minéralisées tandis que l'*Hildebrandtia* paraît localisé dans les torrents siliceux, mais toutes les autres espèces de l'association se rencontrent indifféremment avec l'une ou l'autre de ces espèces. Sous le nom d'association à *Diatoma hiemale* M. Denis (13) a délimité dans les ruisseaux des hautes Pyrénées centrales un groupement identique à celui dont j'esquisse ici la constitution. En plaine j'ai décrit comme association algale des eaux calcaires vives un ensemble — association à Rhodophycées et *Cladophora glomerata* — qui paraît correspondre au *Diatometum* (5).

11. *Micrasterietum*

Sous ce nom général je désignerai ici le groupement algal très riche en Desmidiées (en *Micrasterium* et *Euastrum* surtout) qui se juxtapose aux groupements d'Hydrophytes et d'Hélophytes des eaux acides, pauvres en sels minéraux. Ce groupement, qu'une analyse plus précise et la confrontation de relevés multiples obligeront sans doute à démembrer en plusieurs associations, coexiste ici avec le *Caricetum rostratae* et le *Caricetum Goodenoughii* dont il occupe les parties les plus mouillées. Le *Micrasterietum* qui est fréquent dans les flaques et les rigoles tourbeuses des tourbières à Sphaignes (Association à *Potamogeton polygonifolius*, *Rhynchosporetum*, *Scheuchzerietum* etc.) n'est donc pas exclusivement lié à ce type de végétation.

En l'état actuel de nos connaissances quant aux groupements d'Algues, il est difficile d'attribuer aux espèces qui forment ces groupements une valeur sociologique précise comme on le fait pour beaucoup de plantes vasculaires ou de Muscinées et si la notion de fidélité sociologique si féconde ailleurs ne doit pas manquer de s'appliquer un jour aux Algues, il serait assurément prématuré de la vouloir généraliser dès à présent. En comparant les quelques vingt-cinq relevés du Briançonnais à ceux

que j'ai établis pour la Maurienne avec M. Denis (5), à mes récoltes dans le massif du Bernina en Suisse, ainsi qu'à celles de Ducellier (15) en Suisse et de G. Deflandre (12) en Haute-Savoie, j'ai essayé d'opérer un triage parmi les constituants du groupement tel qu'il se présente ici. J'ai distingué les espèces essentielles, noyau caractéristique du groupement, les espèces secondaires plus fréquentes dans le groupement qu'ailleurs et enfin les espèces accessoires plus ou moins ubiquistes ou indifférentes [1].

Espèces essentielles

Myxophycées: *Stigonema ocellatum.*

Peridiniens: *Peridinium uliginosum, Hemidinium nasutum.*

Flagellates: *Chrysostephanosphaera globulifera.*

Tetrasporales: *Asterococcus superbus, A minor, Schizochlamys gelatinosa, Palmodictyon varium, Apiocystis Brauniana.*

Protococcales: *Tetraedron enorme, Eremosphaera viridis, Oocystis solitaria, Dimorphococcus lunatus, Glaucocystis Nostochinearum.*

Ulotrichales: *Radiofilum irregulare.*

Conjuguées: *Closterium angustatum, C. striolatum, C. Jenneri, Cosmarium Cucumis* var. *grande, C. elegantissimum, C. cyclicum, C. De Baryi, C. Lundellii, C. amoenum, C. caelatum, C. pyramidatum, C. pygmaeum, C. pseudoconnatum, C. pseudarctoum, C. quadratum, C. subundulatum, C. subcrenatum, C. subcucumis, Euastrum affine, E. bidentatum, E. Didelta, E. denticulatum, E. elegans, E. insulare, E. oblongum, E. pectinatum, Micrasterias americana, M. apiculata, M. denticulata, M. papillifera, M. pinnatifida, M. rotata, M. truncata, Penium spirostriolatum, P. Mooreanum, Roya obtusa* var. *montana, Spirotaenia condensata, Staurastrum arcuatum, S. spongiosum, S.*

[1] Je n'ai pas besoin de faire remarquer que cette liste comme la plupart de celles dressées par les auteurs, ne représente qu'une partie de la population algale des groupements étudiés; en effet, à la différence des relevés de Plantes vasculaires et de Muscinées, les relevés d'Algues, à moins de concerner des récoltes extrêmement nombreuses et très souvent répétées, ne donnent qu'un aperçu local et saisonnier de la florule réellement existante. J'ajouterai toutefois que la liste ci-dessus synthétise le résultat des récoltes faites à la saison du développement maximum des algues.

cristatum, *S. hirsutum*, *S. inconspicuum*, *S. megalonotum*, *S. O'Mearii*, *S. pilosum*, *S. Kjellmani*, *S. pyramidatum*, *Tetmemorus granulatus*, *T. laevis*, *Xanthidium concinnum* var. *Boldtianum*, *X. cristatum*, *Sphaerozosma granulatum*, *S. pygmaeum*.

Heterocontes: *Ophiocytium parvulum*.

Diatomées: *Eunotia tetraodon*, *E. pectinalis* var. *borealis*, *Frustulia saxonica*, *Cymbella gracilis*, *Pinnularia stenoptera*, *P. Legumen*, *P. Brebissonii*, *Stauroneis anceps*.

Espèces secondaires

Myxophycées: *Scytonema tolypotrichoides*, *Nostoc sphaericum*.

Flagellates: *Trachelomonas Stokesiana*, *T. bernardinensis*, *T. oblonga*, *T. euchlora*.

Tetrasporales: *Gloeocystis ampla*.

Protococcales: *Nephrocytium closterioides*, *N. obesum*, *Pediastrum tricornutum*.

Ulotrichales: *Draparnaldia glomerata*, *Geminella mutabilis*, *Microthamnium Kutzingianum*.

Conjuguées: *Arthrodesmus convergens*, *A. octocornis*, *Closterium gracile*, *C. subulatum*, *Cosmarium difficile*, *C. depressum*, *C. ornatum*, *C. Portianum*, *C. nitidulum*, *C. rectangulare*, *C. venustum*, *Euastrum binale*, *E. verrucosum*, *Gonatozygon Brebissonii*, *G. monotaenium*, *Netrium Digitus*, *Staurastrum capitulum*, *S. cyrtocerum*, *S. margaritaceum*, *S. sexcostatum* var. *productum*, *S. teliferum*, *Mougeotia virescens*, *Zygnema ericetorum*.

Heterocontes: *Tribonema bombycinum*.

Diatomées: *Cymbella amphicephala*, *Eunotia bicapitata*, *E. lunaris*, *E. major*, *E. praerupta*, *Pinnularia divergens*, *P. mesolepta*, *P. major*, *P. viridis*, *Neidium amphigomphus*, *N. Iridis*, *Stauroneis Phenicenteron*.

Espèces accessoires principales

Myxophycées: *Synechococcus aeruginosus*, *Chroococcus turgidus*, *Ch. minutus*, *Merismopedia glauca*, *M. punctata*, *Gomphosphaeria aponina*.

Flagellates: *Phacus longicauda*, *Dinobryon cylindricum*, *Trachelomonas volvocina*.

Protococcales: *Ankistrodesmus falcatus* et var. *spiralis*, *Coelastrum microporum*, *C. proboscideum*, *Pediastrum* sp. pl., *Scenedesmus quadricauda*, *S. bijugatus*, *S. armatus*, *Tetraedon minimum*.

Ulotrichales: *Ulothrix aequalis*.

Volvocales: *Pandorina Morum*.

Conjuguées: *Closterium acerosum*, *C. Kutzingii*, *Cosmarium Botrytis*, *C. laeve*, *C. Sportella*, *C. granatum*, *C. impressulum*, *C. reniforme*, *Hyalotheca dissiliens*, *Pleurotaenium Trabecula*, *P. Ehrenbergii*, *P. truncatum*, *Staurastrum cuspidatum*, *S. dejectum*, *S. dilatatum*, *S. gracile*, *S. punctulatum*, *S. polymorphum*, *Spirogyra* sp. pl.,

Diatomées: *Cymbella helvetica*, *C. turgida*, *Diploneis elliptica*, *Nitzschia linearis*, *Surirella spiralis*.

En dehors des Alpes, où il a été plus ou moins explicitement signalé, cet ensemble d'algues se retrouve dans les montagnes de la Scandinavie et des Iles Britanniques, entre autres (25, 27). Dans l'étage alpin des Pyrénées centrales M. Denis a reconnu et désigné sous le nom, trop précis à mon sens, d'association à *Micrasterias truncata* et *Frustulia saxonica*, un groupement très voisin du *Micrasterietum* analysé ici, mais qui paraît très pauvre en espèces arctiques-alpines, étant donnée les altitudes auxquelles les relevés ont été pris et qui serait plutôt comparable aux groupements signalés dans les tourbières à Sphaignes des plaines et les basses montagnes de l'Europe occidentale.

12. *Association à Staurastrum acarides et Cosmarium nasutum*

C'est un groupement composé surtout d'espèces subaériennes et qui semble spécial aux substratums humides ou mouillés, mais non inondés, organiques ou inorganiques: terre noire des combes à neige, mottes de Sphaignes, pans rocheux, talus tourbeux. Comme le précédent, c'est un groupement confiné aux eaux acides.

Les Myxophycées, *Stigonema* et *Scytonema* surtout, les Diatomées et les Desmidiées, forment le fond du groupement. C'est parmi ces dernières qu'il faut citer comme caractéristiques: *Cosmarium asphaerosporum*, *C. annulatum* et var. *elegans*, *C. arctoum*, *C. Pokornyanum*, *C. nasutum*, *C. tetragonum*, *Stauras-*

trum acarides, *S. insigne*, *S. lanceolatum*, *Penium curtum*. D'autres espèces semblent plus fréquentes ici que dans le *Micrasterietum*, ce sont: *Cosmarium anceps*, *C. cymatopleurum*, *C. Holmiense*, *C. Garrolense*, *C. costatum*, *C. speciosum*, *C. decedens*, *Euastrum dubium*, *Cosmarium Novae-Semliae* et var. *sibirica*, *Staurastrum Meriani*, *Mesotaenium macrococcum* var. *micrococcum*, *Cylindrocystis Brebissonii*, *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia diodon*, *Dichothrix Orsiniana*.

Le même groupement se retrouve dans les Alpes de la Maurienne (5) [1] et probablement dans toutes les Alpes. En Scandinavie, STROEM indique le *Cosmarium nasutum* «near the smelting snow» [2] et les *Cosmarium decedens*, *Staurastrum Meriani*, *C. asphaerosporum*, *C. speciosum*, *C. Garrolense*, *S. acarides* et plusieurs autres «on irrigated rocks» (25, 26). W. WEST et G. S. WEST ont signalé toutes ces espèces «on dripping rocks» dans les montagnes d'Ecosse et d'Angleterre.

La plupart de ces espèces sont localisées dans les régions arctiques et dans les hautes montagnes. Mais quelques-unes peuvent se rencontrer également dans les plaines de l'Europe tempérée[3]; c'est ainsi que j'ai rencontré sur des mottes de Sphaignes, dans des bruyères spongieuses du massif de Multonne (Mayenne), à moins de 400 m., les *Staurastrum lanceolatum* et *Cosmarium annulatum* (2). C'est un fait analogue à ceux que M. DENIS a signalés pour la tourbière du Yeun-Elez (12bis). Il s'agit, dans les deux cas, de reliques glaciaires pour lesquelles les tourbières sont, comme pour les plantes vasculaires et les Muscinées, des territoires de refuge.

---

[1] La liste d'Algues donnée dans ce travail (Algues de la Haute-Maurienne) sous la rubrique rochers suintants comprend en réalité deux groupements, ce qui montre en passant l'inconvénient qu'il y a à dilimiter les groupements par l'écologie, surtout quand elle est aussi superficielle.

[2] J'ai récolté cette espèce, encore rarement signalée en France, sur des Sphaignes au lac des Salhiens dans l'Aubrac.

[3] Dans un article tout récent, W. WATSON (The Bryophytes and Lichens of arcticalpine Vegetation, Journ. of Ecology, vol. XIII, pp. 1—26. Jan. 1925 distribué en Mars) signale que sur 17 espèces citées par M. DENIS et moi comme représentant l'élément arctique-alpin dans les Alpes de la Maurienne (5) «12 occur in Yorkshire and some of them at fairly low levels». (Note ajoutée pendant l'impression).

L'existence d'un élément arctique-alpin parmi les algues se confirme donc une fois de plus. Les principales espèces appartenant à cet élément et rencontrées ici sont les suivantes: *Cosmarium asphaerosporum*, *C. anceps*, *C. annulatum* var. *elegans*, *C. arctoum*, *C. cyclicum* var. *arcticum*, *C. crenatum*, *C. costatum*, *C. decedens*, *C. holmiense*, *C. nasutum*, *C. novae-semliae*, *C. pseudarctoum*, *C. speciosum*, *C. Garrolense*, *Pediastrum tricornutum*, *Penium Mooreanum*, *Roya obtusa* var. *montana*, *Staurastrum acarides*, *S. Kjellmani*, *S. lanceolatum*, *S. megalonotum*, *S. Meriani*, *S. pilosum*, *Hydrurus foetidus* auxquelles il faudrait ajouter un certain nombre de Diatomées.

A côté de la présence de ces espèces qui confèrent à la flore algale des hautes altitudes un caractère si particulier, il faut noter la rareté ou l'absence de certains types. Je me bornerai à signaler à ce sujet l'absence ou la grande rareté de la plupart des Desmidiées filamenteuses dont l'abondance dans les groupements homologues des plaines de l'Europe occidentale par exemple est si remarquable. De nombreux faits du même ordre à mesure qu'ils seront mis en évidence permettront de délimiter de façon plus précise les groupements d'Algues auxquels on est obligé de donner provisoirement une compréhension trop large.

Bibliographie

1. Allorge P., Les associations végétales du Vexin français. Rev. gén. Bot., 1921—1922.
2. — Remarques sur les associations végétales du Massif de Multonne. Mayenne-Sciences 1924, 1925.
3. — Algues du Briançonnais. Bull. Soc. bot. Fr. (sous presse).
4. — Une reconnaissance botanique dans la forêt d'Iraty (Basses-Pyrénées) (en préparation).
5. — et Denis M., Remarques sur la distribution des Algues dans la Haute-Maurienne. Bull. Soc. bot. Fr., 1920 (1923).
6. — Une excursion phytosociologique aux lacs de Biscarrosse (Landes). Bull. Soc. bot. Fr., 1923.
7. Amann J., Flore des Mousses de la Suisse, Genève 1918.
8. — Les Mousses du vignoble de Lavaux. Mém. Soc. vaudoise Sc. Nat., 1922.
9. Beauchamp P. de, Les grèves de Roscoff. Paris 1914.

10. Braun-Blanquet J., Die Vegetation der Schneestufe in den rhätisch-lepontischen Alpen. Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges., 1913.
11. Brockmann-Jerosch H., Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaft. Leipzig, 1907.
12. Deflandre G., Contribution à la flore algologique de la Haute- Savoie. Bull. Soc. bot. Fr. 1923 (1924).
12.bis Denis M., Esquisse de la végétation du Yeun-Elez. Bull. Soc. Linn. Normandie, 1922.
13. — Observations algologiques dans les Hautes-Pyrénées. Rev. algol., 1924.
14. — Essai sur la végétatiou des mares de la forêt de Fontainebleau. Ann. Sc. Nat. Bot., 1925 (sous presse).
15. Ducellier F., Contribution à l'étude de la flore desmidiologique de la Suisse. Bull. Soc. bot. Genève, 1916 et 1918.
16. Frey Ed., Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend. Mitt. d. Nat. Ges. Bern, 1922.
17. Gams H., Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrssch. d. Nat. Ges. Zürich, 1918 u. Diss. Zürich 1918.
18 Geitler L., Die Mikrophyten-Biocoenose der Fontinalis-Bestände des Lunzer Untersees und ihre Abhängigkeit vom Licht. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. und Hydrog., 1922.
19. Kurz A., Grundriss einer Algenflora des appenzellischen Mittel- und Vorderlandes. Jahrb. d. St. Gallischen Naturw. Ges., 1922.
20. Lüdi W., Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. zur geobot. Landesaufn. 9. Zürich, 1921.
21. Meylan Ch., Les Hépatiques de la Suisse. Zürich, 1924.
22. Naumann E., Einige allgemeine Gesichtspunkte betreffs des Studiums der regionalen Limnologie. Verhand. d. Intern. Vereinig. für Limnologie. Innsbruck, 1924.
23. Rübel Ed., Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Englers bot. Jahrb., 1911.
24. Schröter C., Das Pflanzenleben der Alpen. 2. Auflage, Zürich, 1923 bis 1924.
24bis. Schmid Em., Vegetationsstudien in den Urner Reusstälern. Diss. Zürich, 1923.
25. Stroem K. M., The Alga-Flora of the Sarek Mountains. Naturw. Untersuch. d. Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland, III, 5, 1923.
26. — Studies in the Ecology and geographical Distribution of Freshwater-Algae and Plankton. Rev. algol., 1924.
27. West W. and West G. S., The British Freshwater Plankton, with special reference to the Desmid-Plankton and the Distribution of British Desmids. Proc. Roy. Soc. B., 1909.