

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 68 (1962-1964)  
**Heft:** 315

**Artikel:** Ecologie et sociologie des algues des Tenasses  
**Autor:** Cosandey, Florian  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-275465>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

## Ecologie et sociologie des algues des Tenasses

PAR

FLORIAN COSANDEY

Le mémoire\* dont nous donnons ici un aperçu concerne des recherches effectuées d'une manière suivie (de 1956 à 1958) sur la biologie des algues de la Tourbière des Tenasses, propriété de l'Université de Lausanne.

Dans une première partie nous résumons les caractères topographiques et géologiques du territoire en question (COSANDEY et KRAFT, 1947) et les relevés climatiques et météorologiques qui furent effectués à l'aide de deux groupes d'appareils enregistreurs. Ceux-ci étaient placés à 1 m du sol, l'un au centre de la tourbière, à l'altitude de 1233 m, l'autre en dehors de celle-ci, à une distance d'environ 200 m et à l'altitude de 1244 m. Nous avons en effet profité de cette étude pour comparer les variations de température et d'humidité de l'air dans la tourbière, qui constitue un biotope très spécial, avec celles de ses abords immédiats exposés aux vents du nord et du sud, et non marécageux.

Constamment furent encore notés l'importance et la succession des précipitations, la nébulosité, les brouillards et les conditions d'enneigement de la tourbière.

### 1. TEMPÉRATURE

Dans la tourbière, les courbes de la température (moyennes mensuelles établies d'après les moyennes quotidiennes) montent rapidement au début de l'année pour atteindre un maximum en juillet-août. Ensuite, la température s'abaisse, également rapidement, pour tomber à 0° en novembre et à — 3° et — 4° en hiver, avec des minima quotidiens de — 15° à — 19°. Des maxima de 27° à 30° furent souvent notés durant les beaux jours d'été, mais on a fréquemment relevé de gros écarts quotidiens entre minima et maxima.

\* F. COSANDEY : La tourbière des Tenasses sur Vevey. — *Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme des Schweiz*, 45, 1964 (herausgegeben von der Pflanzengeographischen Kommission der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft); 320 pp. Edit. Hans Huber, Berne.

En dehors de la tourbière, les courbes de la température se confondent à peu de chose près avec les précédentes au printemps, en été et en automne.

En hiver, par contre, les minima et maxima sont plus élevés et la moyenne mensuelle ne descend guère au-dessous de 0°. La température hivernale est donc nettement plus basse dans la tourbière que dans son voisinage.

La chaleur que reçoit la tourbière ne se transmet que lentement et faiblement en profondeur. Au-delà de 1,50 m l'influence de la température extérieure ne se fait plus sentir. Le même jour, par exemple, on a noté 27° à un mètre du sol, 38° dans le sphagnum et seulement 19°5 à 5 cm de profondeur.

La surface se réchauffe beaucoup pendant la journée mais se refroidit rapidement durant la nuit car il y a peu de chaleur emmagasinée. L'écart quotidien est cependant un peu atténué par la couverture végétale lorsqu'elle consiste essentiellement en sphagnum.

## 2. HUMIDITÉ de L'AIR

Les courbes des moyennes mensuelles, dans la tourbière et hors de celle-ci, se confondent à peu près, de mars à fin septembre. En automne et en hiver, le degré hygrométrique est toujours beaucoup plus élevé dans la tourbière où les maxima offrent une moyenne mensuelle assez constante, supérieure à 90 %, alors que la courbe des minima est très mouvementée.

Les variations quotidiennes d'humidité furent parfois intenses et brusques, en été surtout, avec des écarts de 50 à 80 % ! Hors tourbière, ces derniers furent toujours plus faibles.

Indépendamment du brouillard, plus ou moins élevé et épais, qui s'étend sur la région à certains moments de l'année, il faut souligner que l'eau des marais et l'humidité des sphaignes engendrent fréquemment, même en été, une nappe basse de brouillard qui recouvre la tourbière.

Par suite de la faible conductibilité de la tourbe, la neige y persiste jusque fort avant dans le printemps, tandis que dans ses environs, la végétation est déjà très avancée.

La tourbière offre donc une période hivernale relativement prolongée.

## 3. CHOIX DES MILIEUX

Dès 1940 nous avons étudié les algues des Tenasses par des prélèvements nombreux dans une centaine de milieux offrant, à première vue, des conditions particulières. Ces recherches préliminaires nous ont permis d'avoir une vue assez complète du phytoplancton de la tourbière,

et de retenir 22 milieux se distinguant par leur faciès, leur exposition et leur imbibition permanente ou périodique.

Un premier groupe de six stations intéresse une grande mare jamais à sec. Trois furent choisies sur la rive nord, abritée de la bise, et bien exposée au soleil, qui sont les premières libérées de la neige au printemps.

Les trois autres, sur le bord sud, sont dans des conditions très différentes. Mais c'est la même masse d'eau qui imprègne ces six milieux.

Quatre stations représentent de petites dépressions à sphaignes fortement inondées, avec eau toujours visible. Six milieux concernent des tapis de sphagnum plus ou moins humides, pouvant être desséchés, en surface tout au moins.

Enfin nous avons encore étudié des petits fossés et ruisselets exposés à recevoir des eaux de ruissellement de leur voisinage.

#### ÉTAT CHIMIQUE DE LA TOURBIÈRE

Parallèlement aux récoltes du plancton il fallait analyser chimiquement chaque milieu. Nous n'avions ni le temps ni les possibilités d'effectuer tous les dosages jugés utiles à notre étude écologique. Nous avons heureusement bénéficié de la collaboration de deux chimistes, MM. RAMUZ et MONOD, du Laboratoire cantonal, que nous remercions particulièrement de leur travail précis et de l'intérêt qu'ils ont porté à nos recherches. Notre gratitude s'adresse aussi au D<sup>r</sup> W. LÜDI de Zollikon, au D<sup>r</sup> EDW. MESSIKOMMER pour ses conseils dans nos déterminations des espèces, au D<sup>r</sup> OCHSNER, spécialiste en bryologie, ainsi qu'aux autorités du Fonds national suisse pour la recherche scientifique, qui a subventionné nos recherches et la publication de notre mémoire.

Les analyses ont porté sur l'oxygène et son état de saturation, le CO<sub>2</sub> libre, le pH, la conductivité, le résidu sec et calciné, les matières minérales et organiques, l'alcalinité, la dureté, l'oxydabilité, les acides humiques, le taux de Ca, Mg, Mn, Fe, des chlorures, nitrates, nitrites, phosphates, de l'ammoniaque, du phosphore organique et de la silice. Cela représentait, pour chaque milieu, 24 dosages, répétés 17 fois en trois ans, soit au total 9000 valeurs.

Telle est la documentation chimique sur laquelle est basée notre étude.

Il n'est guère possible de résumer une telle masse de statistiques et les graphiques que nous en avons tirés. Si ces derniers expriment souvent des concordances ou des oppositions plus ou moins caractéristiques entre deux ou plusieurs facteurs chimiques, il y a tout autant de cas où de telles relations n'apparaissent pas ou ne se représentent pas à un autre moment ou dans un autre milieu.

Des constatations analogues ont été faites à propos des rapports qu'on cherche à établir entre certains groupes ou certaines espèces d'algues et leur milieu.

Nous en arrivons à juger par trop fragiles, pour ne pas dire sans valeur, de nombreuses études d'écologie des algues qui reposent sur des observations de courte durée et des analyses sommaires des milieux. En répétant celles-ci quelques semaines plus tard, ou les années suivantes, aux mêmes points, les courbes, les hypothèses et les conclusions eussent été différentes et souvent contradictoires.

La description chimique d'un milieu naturel peuplé d'organismes n'est jamais que grossière tant il y a de facteurs en jeu dont les fluctuations chimiques, physico-chimiques et biochimiques ne peuvent être qu'imparfaitement appréciables.

Force nous est d'avouer une bien modeste connaissance de la « vie intime » du plancton et de son milieu !

Les courbes que nous avons obtenues autorisent toutefois quelques constatations dont nous citerons les principales :

Le taux du résidu sec peut être retenu pour caractériser une partie de nos milieux.

Si, d'une année à l'autre, dans la plupart de nos stations le taux du résidu sec, des matières organiques et de l'oxydabilité a varié avec des valeurs pouvant aller du simple au double, les courbes restent parallèles, ce qui, grosso modo, laisserait entendre que les matières organiques de nos milieux sont oxydées ou oxydables dans une proportion sensiblement constante. Mais sous le terme de matières organiques il faut comprendre des substances diverses : acides aminés, protides complexes difficilement oxydables, protides en décomposition plus ou moins avancée, glucides, etc. Il nous paraît plus judicieux de faire état plutôt de l'oxydabilité qui exprime mieux le taux des substances susceptibles d'être utilisées par le plancton.

Les variations du pH n'offrent pas de rapports directs avec celles du taux des acides humiques. Il convient de mentionner les intéressants travaux de RAMAUT (1955 a et b), démontrant expérimentalement une action biochimique des sphaignes qui serait plus ou moins à la base de l'acidité de leurs milieux.

Nous avons constaté que des fluctuations du pH de plusieurs dixièmes d'unité n'affectent guère le développement du phytoplancton.

Entre les variations de certains éléments minéraux on constate fréquemment des *rappports inverses*, par exemple entre Ca et Mg, Ca et  $\text{NH}_4$ ,  $\text{HCO}_3$  et  $\text{SO}_4$  ou  $\text{HCO}_3$  et Cl.

Les fluctuations de l'oxygène et du gaz carbonique, lorsqu'on les suit durant un certain temps, ne se laissent guère interpréter sur la simple base des processus respiratoires et photosynthétiques étudiés dans une enceinte à air confiné ou renouvelé.

Les échanges gazeux sont infiniment complexes dans un milieu naturel peuplé de mousses et d'un plancton varié, animal et végétal. Ces quelques observations autorisent des réflexions d'ordre plus général :

Dans tout milieu naturel interviennent des facteurs inconnus dont nous ne pouvons apprécier la qualité, l'importance et l'influence.

Un facteur chimique n'est pas déterminant à lui seul, dans le cadre de certaines limites, bien entendu. Il agit en association avec d'autres et c'est l'équilibre du système qui caractérise avant tout un milieu. Il y a, en effet, une interdépendance des constituants dans leur efficacité. Dans deux milieux également riches en Ca, S, Cl, N, mais dont l'un possède un taux élevé et l'autre un taux déficient en phosphore, ces éléments seront favorables ou non au plancton (LEFÈVRE et coll., 1945).

Or, après la mort et la décomposition des organismes, le phosphore est remis en circulation et beaucoup d'algues, ainsi que le sphagnum probablement, peuvent fixer une quantité de phosphates bien supérieure à leurs besoins.

Le taux du phosphore, déterminé dans un milieu à un moment donné n'est donc pas un critère écologique sûr.

Une première conclusion peut être ainsi formulée : l'analyse purement chimique et physico-chimique d'un milieu ne le définit que sommairement et ne suffit pas à établir les exigences écologiques des organismes qui s'y développent.

#### LE PHYTOPLANCTON ET SES CONDITIONS DE VIE

Les récoltes du phytoplancton furent répétées toutes les cinq à sept semaines, d'avril à décembre, pendant trois ans, ce qui représente, pour les 22 milieux, 373 relevés planctoniques. La fréquence de chaque espèce fut établie aussi correctement que possible.

Dans l'ensemble nous avons dénombré 95 genres représentés par 356 espèces et une centaine de variétés et formes.

Nous connaissions ainsi la population algale de chaque milieu et ses variations quantitatives. Mais nos tentatives de préciser les exigences écologiques de ces micro-organismes n'ont abouti qu'à des conclusions très fragiles !

Que sait-on, en effet, sur *l'état biochimique* d'un milieu et sur la résistance des algues à ses variations ?

Une espèce se multiplie abondamment, pendant un temps, en un point, puis elle devient rare, assez brusquement parfois, pour se développer de nouveau.

Ces fluctuations, le plus souvent, n'offrent aucune régularité et ne se répètent qu'exceptionnellement d'une année à l'autre. On assiste à une évolution quantitative et qualitative désordonnée, sans relations,

semble-t-il, avec les variations chimiques du milieu. Même les diatomées, connues pour leur frigidophilie, ont montré parfois un assez grand développement en été.

· Une bonne partie de nos algues vivent dans les sphaignes, dans l'eau retenue par ces mousses où elles trouvent sans doute des conditions micro-écologiques qui en font leur véritable milieu.

Certains biologistes n'excluent pas une activité d'enzymes libérées dans un milieu par les organismes qui y vivent. Et comme nous avons à faire à des algues très diverses : Cyanophycées, Diatomées, Chlorophycées, Conjuguées, Flagellés, à des Bactéries et à du zooplancton, il est évident que ces micro-organismes ont des influences réciproques et il s'y établit peut-être des ébauches de symbiose.

#### LES ASSOCIATIONS D'ALGUES

La population algale d'un milieu ne peut pas être envisagée comme une association dont les critères et la définition n'ont d'ailleurs pas encore pu être précisés.

Chez les plantes supérieures et les Cryptogames fixées, la notion d'association est possible. On a une image assez nette d'une forêt, d'une prairie, d'un éboulis. Il est, par contre, beaucoup plus aléatoire de concevoir des types d'associations planctoniques, ne serait-ce qu'en raison de la mobilité de leurs constituants.

Pour certains, une association est une abstraction. Pour d'autres, comme DENIS (1925) elle s'appuie sur des caractères vivants : « Elle naît, se développe, a une organisation, reflète les fluctuations du milieu, est susceptible de se modifier dans ses aspects, ses constituants, sa nature, puis s'impose victorieusement ou disparaît, éliminée par la concurrence. » Cet auteur, avec raison, lie l'association au milieu et précise alors que l'analyse de ce dernier ne doit pas être entreprise pour elle-même, mais parallèlement aux relevés planctoniques.

En effet, nous avons déjà fait allusion à l'action du plancton sur son milieu et cela d'autant plus qu'il s'y trouve en abondance.

On sait que des algues sécrètent des substances antibiotiques qui peuvent agir sur le développement d'autres espèces. Ainsi un organisme pourra être dominant parce qu'il inhibe le développement d'autres espèces auxquelles le milieu, chimiquement, convenait fort bien.

Des espèces cultivables, *séparément*, dans un même milieu, peuvent ne plus l'être si elles s'y trouvent ensemble. L'abondance d'une ou de quelques espèces n'est donc pas nécessairement caractéristique d'une association. Il peut s'agir d'organismes cosmopolites, peu exigeants, s'accommodant de divers milieux, et l'absence d'une espèce ne prouve pas

que le milieu ne lui convient pas : elle peut être due simplement au fait qu'elle n'y est pas parvenue !

MESSIKOMMER envisage une « valence d'adaptation » permettant à des organismes, mieux qu'à d'autres, de s'installer et de se développer dans des milieux différents.

Les cultures d'algues, sur lesquelles on veut fonder beaucoup d'espoir pour déterminer les exigences écologiques du plancton, sont sujettes à caution, car un milieu artificiel ne saurait s'identifier à un milieu naturel.

Une hypothèse un peu audacieuse pourrait encore être formulée, envisageant pour certaines algues un *cycle de développement* dont dépendraient tantôt la rareté, tantôt l'abondance d'une espèce, indépendamment des conditions du milieu.

### CONCLUSION

En nous astreignant à suivre pendant trois ans l'évolution qualitative et quantitative du phytoplancton dans une série de milieux tourbeux et en procédant parallèlement à l'analyse chimique de ces milieux, notre but était double :

d'une part, confronter nos observations avec celles des algologues qui ont publié des travaux sur l'écologie et la sociologie des algues d'eaux douces ;

d'autre part, constituer une documentation aussi complète et précise que possible sur les caractères des milieux tourbeux, avec l'espoir qu'elle puisse servir à des recherches ultérieures.

### BIBLIOGRAPHIE

- COSANDEY, F. et KRAFT, M. M. 1947. — Topographie et substratum imperméable de la tourbière des Tenasses. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, 63, 395-407.
- DENIS, M. 1925. — Essai sur la végétation des mares de la forêt de Fontainebleau. *Ann. Sc. nat. Bot.*, 10<sup>e</sup> Sér. VII, 5-161.
- LEFÈVRE, M., SPILLMANN, J. et DUCHE, J. 1945. — Recherches hydrobiologiques sur les étangs de Sologne. *Ann. Stat. centr. Hydrob. appl.*, I (Paris), 23-89.
- RAMAUT, J. 1955 a. — Etude de l'origine de l'acidité naturelle des tourbières acides de la Baraque-Michel. *Bull. Acad. roy. Belg. Cl. Sc.*, 5<sup>e</sup> Sér. XLI, 1037-1052.
- 1955 b. — Extraction et purification de l'un des produits responsables de l'acidité des eaux des hautes tourbières et secrété par le Sphagnum. *Bull. Acad. roy. Belg. Cl. Sc.*, 5<sup>e</sup> Sér. XLI, 1168-1199.