

**La flore bryologique  
de la tourbière de Ligné  
(Loire -Atlantique)  
Bilan actuel - Evolution et tendances**

par Jacques BARDAT \* et Vincent HUGONNOT \*\*

**Résumé** : Une liste provisoire de 42 taxons de Bryophytes est fournie, ainsi qu'un diagnostic écologique de la tourbière, basé sur la comparaison de ces nouvelles données avec les travaux d'anciens auteurs. La tourbière de Ligné apparaît dégradée et nécessite la mise en oeuvre urgente de mesures de rajeunissement.

**A - Introduction**

La tourbière de Ligné est l'une des dernières tourbières bombées du massif Armoricaïn. Depuis quelques dizaines d'années la végétation ligneuse prend un développement envahissant qui tend à faire disparaître les groupements végétaux pionniers. La flore bryologique de cette tourbière, bien qu'elle soit en voie d'appauvrissement, reste intéressante à plus d'un titre : elle recèle des espèces peu courantes et permet surtout de réaliser un diagnostic écologique de ce site encore exceptionnel.

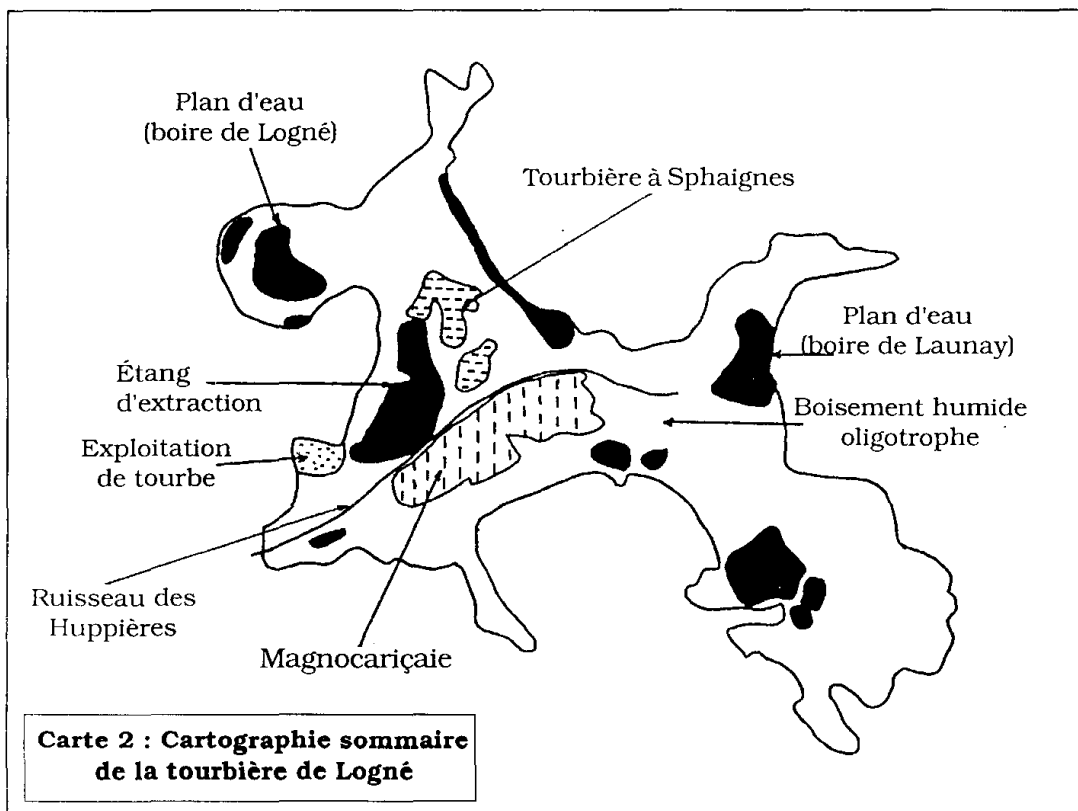
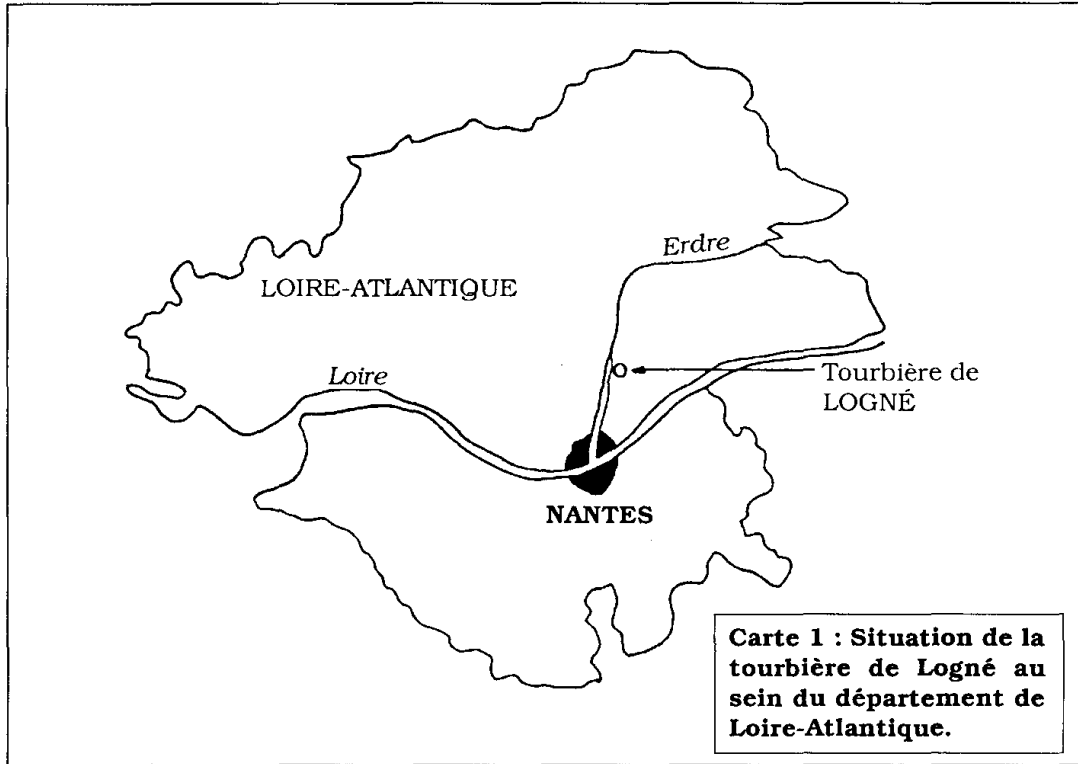
**B - Présentation générale du site**

Située dans le département de Loire-Atlantique (voir carte 1), sur la rive gauche de l'Erdre, partagée entre deux communes (Sucé-sur-Erdre et Carquefou), à 17 km de Nantes, la tourbière de Ligné occupe une superficie de 120 ha (sa localisation exacte est 1° 30' ouest de longitude et 47° 19' 40" nord de latitude). Les marais du Far, situés à l'ouest, sont beaucoup moins bien connus à tous points de vue et n'ont pas fait l'objet de prospection bryologique.

---

\* J. B. : Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Gestion de la Biodiversité, 75231 PARIS cedex 05.

\*\* V. H. : 18, cour Charles Delescluze, 72000 LE MANS.



## 1 - Aspects physiques

Le marais de Logné est situé dans une cuvette délimitée par la courbe de niveau 4 m. Les buttes voisines ont une altitude de 7 à 29 m.

Il est établi sur des schistes briovériens recouverts par des alluvions anciennes et grossières. Par endroits, les alluvions anciennes sont elles-mêmes recouvertes d'alluvions plus fines (L. VISSET, 1968).

La tourbière est traversée par le ruisseau des Huppières d'est en ouest. L'eau circule encore en hiver dans ce ruisseau mais il se trouve à sec à partir du mois de mai-juin sauf dans la partie aval où il constitue une sorte de canal d'eau stagnante.

Deux étangs, témoins du plan d'eau originel, subsistent : la boire (= étang) de Logné et la boire de Launay. L'étang dû à l'extraction de la tourbe marque la physionomie générale du marais (voir carte 2).

En hiver le niveau de l'eau augmente avec les crues de l'Erdre. La tourbière plate périphérique est alors complètement noyée tandis que la tourbière bombée centrale suit plus ou moins les fluctuations du niveau d'eau. La cuvette est envahie par les eaux au moins six mois par an.

Le climat régional est de type océanique subissant l'influence maritime des masses océaniques d'ouest et sud-ouest avec prédominance des pluies hivernales et une période de sub-sécheresse de juillet à septembre (L. VISSET, 1968). Les précipitations de la région nantaise se situent autour d'une moyenne de 785 mm par an.

Les biotopes à Sphaignes sont des milieux particulièrement froids (nombre annuel de jours de gelée élevé et températures journalières très basses) qui contrastent avec les conditions climatiques tempérées de la région. Les bombements de Sphaignes constituent une masse gorgée d'eau où l'évapotranspiration est élevée. L'inertie calorifique de cette masse d'eau permet d'expliquer ce climat stationnel toujours plus froid que le climat local. Cependant, en été surtout et au cours de la journée, les températures à la surface des tapis de Sphaignes dépassent très nettement celles de l'air ambiant (comme c'est le cas sur n'importe quelle surface réfléchissante). La surface des bombements est donc aussi caractérisée par des variations thermiques de forte amplitude au cours de la journée : le climat stationnel s'apparente donc à un climat continental (J. TOUFFET, 1969).

## 2 - Aspects biologiques

La tourbière de Logné est constituée de deux parties de végétation :

- 70 hectares sont occupés par une communauté à laquelle on peut considérer comme évoluée (stade terminal) qui a envahi par les bombements. La végétation aquatique s'est le plus développée dans les diverses boires. On rencontre encore de belles *Myrica gale* et *Saxifraga oppositifolia* subsp. *paniculata* et *Myrica gale* parfois associées à des cladiales. Les tapis tourbeux sont devenus aujourd'hui très abâtardis en périphérie de la tourbière formant une véritable auréole autour de la tourbière bombée.

- 30 hectares sont occupés par une tourbière haute encore appelée tourbière bombée, en voie d'assèchement. Aujourd'hui, la turbification peut être considérée comme quasiment terminée. Les stades initiaux riches en Sphaignes turfigènes sont devenus extrêmement rares et laissent place à des groupements de lande envahis ou non par *Myrica gale*, qui eux-mêmes se boisent pour former des faciès à *Betula pubescens* subsp. *pubescens*.

- environ 20 hectares sont occupés par des plans d'eau de nature diverse.

### 3 - Aspects ethno-historiques

Depuis plus d'un demi-siècle, cette tourbière connaît une histoire mouvementée.

Pendant la deuxième guerre mondiale la tourbe était déjà exploitée manuellement pour le chauffage (étrépage "doux").

En outre, elle n'a pas échappé à la volonté d'assainissement des marais tourbeux considérés comme répulsifs. L'exploitation industrielle de la tourbe est envisagée dès 1946, ce qui induit un abaissement sensible du plan d'eau réalisé par le creusement de douves afin de dénoyer le marais (le creusement de ces douves avait commencé dès le XIX<sup>e</sup> siècle). Après la réalisation des canaux, l'idée de l'exploitation est abandonnée compte tenu des difficultés de pénétration et de sécurité.

Entre 1947 et 1949, une société hollandaise entreprit la culture de tulipes dans la tourbe même selon une technique très en vogue à l'époque et pour laquelle d'importantes subventions d'assèchement du marais furent accordées. À l'aide d'une pompe à moteur diesel, l'eau était prélevée dans le marais de Logné et rejetée directement dans les marais du Far, à l'ouest. En 1949, l'entreprise fit faillite quand les subventions furent supprimées ; les responsables mirent le feu en prenant la fuite et le marais brûla pendant quelques mois.

Depuis longtemps la tourbière connaît des incendies de plus ou moins grande ampleur dont l'impact est mal connu.

En 1974, une autorisation préfectorale permet l'exploitation de la tourbe. Aujourd'hui l'exploitation artisanale de tourbe est réalisée suivant des règles très précises, pour permettre la réapparition des stades initiaux disparus au sein même de l'étang ainsi creusé (L. VISET, 1986).

De façon traditionnelle les fermiers de la région coupaient la "guinche" (nom vulgaire donné à *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, dont la longue paille était utilisée) et la "rouche" (nom vulgaire donné à *Phragmites australis* et aux Cypéracées telles que *Cladium mariscus* ou *Carex* sp.), utilisées pour la literie, la vannerie, les toitures, etc., ce qui avait pour effet de rajeunir ponctuellement les milieux en empêchant l'envahissement par les ligneux.

Les alentours du marais ont subi une évolution défavorable à l'ensemble de la tourbière de Logné (S. GASNIER, 1996 - V. HUGONNOT, 1996). Le réseau bocager, très dense dans les années 1950, a laissé place à un paysage agricole ouvert (on considère qu'environ 70 % du linéaire bocager a disparu entre 1952 et 1992). Le régime hydraulique du bassin versant a donc été modifié et l'agriculture intensive actuelle du pourtour de la cuvette a tendance à eutrophiser le marais.

L'intérieur de la cuvette a lui-même subi une évolution défavorable à la biodiversité de la végétation par le boisement du marais qui s'est beaucoup accéléré durant les vingt dernières années (S. GASNIER, 1996 - V. HUGONNOT, 1996).

## C - Le cortège bryologique

### 1 - Les Bryophytes en relation avec les différentes formations végétales :

#### Les Bryophytes des groupements de bas-marais

La végétation aquatique des étangs, pauvre à Logné, n'accueille quasiment pas de Bryophytes. Parmi les Hépatiques, seule *Riccia fluitans*, assez rare dans la région (et en raréfaction), est rencontrée en abondance à la surface de petites cuvettes envahies par les eaux ainsi que dans les zones isolées et très calmes des queues d'étangs, associée à *Azolla filiculoides*. A noter que le lit asséché du ruisseau des Huppières accueille *Calliergonella cuspidata* et *Calliergon cordifolium* en abondance sur la tourbe et les débris organiques très humides.

Sur le pourtour des deux boires, on rencontre la Magnocariçaie à *Carex paniculata* subsp. *paniculata* et *Myrica gale*. Les laïches y forment de grands touradons baignant dans l'eau toute l'année sur ou entre lesquels se développe *Myrica gale*. Une seule espèce de Sphaigne a pu être observée entre les touradons : *Sphagnum subnitens*. La base des touradons offre un support aux petites Hépatiques telles que *Lophocolea heterophylla* ou *Riccardia* sp.

Une grande parcelle, située au sud du ruisseau des Huppières, présente dans l'ensemble une végétation de magnocariçaie ou de cladiaie. Les mêmes espèces s'y développent en abondance, en particulier les Hépatiques à la base des touradons de *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* en particulier *Calypogeia muelleriana* (rare régionalement) et *Cephalozia bicuspidata* var. *bicuspidata*. On trouve aussi quelques rares coussinets imposants de *Leucobryum glaucum* sur lesquels rampe parfois *Hypnum jutlandicum*.

Cette parcelle d'un grand intérêt écologique abrite par endroits de véritables zones à bombements de Sphaignes (*Sphagnum palustre* et *S. capillifolium*) plus ou moins envahies par *Calluna vulgaris* et *Erica tetralix*. En juin-juillet, ces Sphaignes étaient abondamment pourvues de capsules.

Dans la dynamique naturelle, les taillis tourbeux à *Salix atrocinnerea* et *Betula pubescens* subsp. *pubescens* surtout, succèdent aux groupements de la magnocariçaie.

On trouve dans ces taillis, sur la tourbe humide, *Riccia fluitans* témoignant du niveau d'eau plus élevé pendant toute la mauvaise saison. *Pellia epiphylla* n'est pas abondante mais forme d'importantes populations sur la tourbe nue. Sur la tourbe, mais plutôt en zone de lisière, on rencontre deux espèces de *Campylopus* : *C. introflexus* et *C. pyriformis* var. *pyriformis*. Les taillis tourbeux sont aussi le domaine de diverses hépatiques : *Calypogeia fissa*, *C. muelleriana*, *Lophocolea heterophylla*, *Riccardia* sp. A la base des troncs on rencontre en abondance *Amblystegium serpens* var. *serpens* et, comme corticoles, *Frullania dilatata* et

*Metzeria furcata*. Sur quelques branches mortes mais encore sur l'arbre s'observent parfois *Orthotrichum affine* et *O. diaphanum*. Deux espèces de Sphaignes ont été rencontrées : *Sphagnum subnitens* (parfois sous une forme un peu squarreuse) ainsi que *S. palustre* var. *squarrosulum*, forme sciaphile du *S. palustre*.

### **Les Bryophytes des groupements de la tourbière bombée**

Le stade initial à *Hypericum elodes* et *Potamogeton polygonifolius*, aujourd'hui quasiment disparu à Logné, n'abrite d'ailleurs plus aucune Sphaigne. En principe, dans les associations typiques, le tapis muscinal est dense et formé surtout par des Sphaignes de la section *Subsecunda* dont nous n'avons retrouvé aucun représentant en 1995 (ni *Sphagnum subsecundum*, ni *S. denticulatum*) ni *S. cuspidatum* ce dernier de la section *Cuspidata*.

Le groupement à *Narthecium ossifragum*, lui succédant dans la dynamique naturelle, n'abrite que de très rares Bryophytes à Logné et aucune des Sphaignes caractéristiques.

Le groupement à *Rhynchospora alba*, apparaissant de façon artificielle (suite aux travaux de régénération entrepris depuis quelques années), est ici trop fragmentaire ; il n'abrite aucune Sphaigne caractéristique. On y trouve en revanche *Aulacomnium palustre*, *Campylopus pyriformis* var. *pyriformis*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum scoparium* var. *paludosum* et *Hypnum jutlandicum* (ensemble d'espèces de stade turfigène très évolué et s'asséchant très fortement).

Le groupement à *Erica tetralix* (physionomie de lande rase humide) est constitué par la succession typique des buttes de Sphaignes contrastant avec les rigoles intermédiaires. Les Sphaignes formant les buttes sont représentées par *Sphagnum capillifolium* (apparemment dominant), *Sphagnum palustre*, *Sphagnum palustre* var. *squarrosulum*, *Sphagnum papillosum* var. *laeve* ainsi que *Sphagnum rubellum*.

On trouve aussi *Cephalozia connivens* parmi les Sphaignes dans les zones relativement préservées.

Il est significatif de trouver des espèces comme *Hypnum jutlandicum* ou *Ceratodon purpureus* parmi les Sphaignes. Ces deux espèces d'humus brut pénètrent dans ce groupement à la faveur d'un dessèchement localisé mais persistant.

Les groupements de lande subhumide (succédant au groupement à *Erica tetralix*), souvent dominés par *Myrica gale*, sont établis sur des buttes de Sphaignes desséchées. C'est dans ce type de groupement qu'on peut observer *Pohlia nutans*, *Scleropodium purum*, *Campylopus pyriformis* var. *pyriformis*.

Ces landes tendent à se boiser avec *Betula pubescens* depuis la périphérie vers le centre.

Sur l'écorce en cours d'exfoliation de rares bouleaux, on peut observer quelques colonies de la minuscule Hépatique *Cololejeunea minutissima*.

**La chênaie pédonculée** périphérique peut être considérée comme le groupement ultime de l'évolution des deux dynamiques de la tourbière (dynamique

de bas-marais et de tourbière bombée). On y trouve un lot d'espèces typiques de la chênaie : *Leucobryum glaucum*, *Mnium hornum*, *Polytrichum formosum* au sol et *Frullania dilatata*, *Hypnum cupressiforme* sur les troncs.

## 2 - Les groupes écologiques

Le groupe des espèces turficoles est relativement peu important, représenté par six espèces de Sphaignes et, dans une moindre mesure, par *Aulacomnium palustre*.

La seule espèce que l'on puisse considérer comme "sphagnicole" est *Cephalozia connivens*.

Un groupe important est formé par un lot d'espèces ubiquistes (*Campylopus pyriformis* var. *pyriformis*, *Ceratodon purpureus* var. *purpureus*...) liées aux zones plus ou moins anthropisées (zones étrepées, piétinées, ...).

La grande majorité des taxons sont à regrouper au sein d'un groupe croissant sur tourbe (ou sur humus), plutôt sciaphile, hygroacidiphile à plus ou moins large amplitude. On citera plus particulièrement *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata*, *Mnium hornum*, *Riccardia* sp.,

Une seule espèce est réellement aquatique, *Riccia fluitans*, qui d'ailleurs croît aussi sur la tourbe exondée à Logné.

Certaines espèces sont strictement corticoles et plutôt liées aux boisements des zones périphériques : *Frullania dilatata*, *Amblystegium serpens* var. *serpens*, *Orthotrichum affine*, ...

## 3 - Les groupes chorologiques

Liste actuelle des 42 taxons observés (+ 3 taxons qui n'ont pas été déterminés spécifiquement) : la distribution géographique générale est fournie presque uniquement d'après les travaux de R. B. PIERROT (1974).

La nomenclature adoptée pour les Mousses est celle de M. F. V. CORLEY *et al.* (1982 et additif de 1991) et, pour les Hépatiques, celle de R. GROLLE (1983).

- Amblystegium serpens* var. *serpens* - Cosmopolite
- Atrichum undulatum* - Circumboréale
- Aulacomnium androgynum* - Euryatlantique
- Aulacomnium palustre* - Cosmopolite
- Brachythecium rutabulum* - Cosmopolite
- Bryum subapiculatum* - Euryméditerranéenne (Subcosmopolite)
- Calliergon cordifolium* - Circumboréale (Disjonction australe)
- Calliergonella cuspidata* - Subcosmopolite
- Calypogeia fissa* - Euryatlantique
- Calypogeia muelleriana* - Circumboréale montagnarde
- Campylopus fragilis* - Euryatlantique
- Campylopus introflexus* - Adventice australe (Subatlantique en Europe)
- Campylopus pyriformis* var. *pyriformis* - Subatlantique
- Cephalozia bicuspidata* var. *bicuspidata* - Circumboréale
- Cephalozia connivens* - Circumboréale
- Ceratodon purpureus* var. *purpureus* - Cosmopolite

*Cololejeunea minutissima* - Euryméditerranéenne-atlantique  
*Dicranum scoparium* var. *paludosum* - Cosmopolite  
*Dicranum scoparium* var. *scoparium* - Cosmopolite  
*Eurhynchium praelongum* var. *praelongum* - Circumboréale  
*Frullania dilatata* - Circumboréale (Eurasiatique)  
*Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* - Cosmopolite  
*Hypnum jutlandicum* - Euryatlantique  
*Leucobryum glaucum* - Euryatlantique (Circumboréale)  
*Lophocolea heterophylla* - Circumboréale  
*Metzeria furcata* - Cosmopolite  
*Mnium hornum* - Euryatlantique  
*Orthotrichum affine* - Circumboréale  
*Orthotrichum diaphanum* - Euryméditerranéenne (Subcosmopolite)  
*Pellia epiphylla* - Circumboréale  
*Plagiothecium ruthei* - Subcosmopolite  
*Pohlia nutans* - Cosmopolite  
*Polytrichum formosum* - Circumboréale  
*Polytrichum commune* - cosmopolite  
*Riccia fluitans* - Cosmopolite  
*Scleropodium purum* - Circumboréale (disjonction australe)  
*Sphagnum capillifolium* - Cosmopolite  
*Sphagnum palustre* - Cosmopolite  
*Sphagnum palustre* var. *squarrosulum* - Cosmopolite  
*Sphagnum papillosum* var. *laeve* - Cosmopolite  
*Sphagnum rubellum* - Subcosmopolite  
*Sphagnum subnitens* - Euryatlantique

Taxons non déterminés spécifiquement : *Riccardia* sp. et deux *Bryum* sp.

Le cortège cosmopolite est représenté par 18 taxons (43 %), le cortège circumboréal par 12 taxons (29 %) dont 1 à affinité montagnarde, le cortège atlantique par 9 taxons (21 %) et, enfin, le cortège méditerranéen par 3 taxons (7 %) (pour les calculs de pourcentage on a considéré le nombre de taxons égal à 42).

Le cortège cosmopolite est très nettement enrichi par la présence des espèces liées aux zones anthropisées, par les travaux de génie écologique entrepris dans la tourbière.

La plupart des taxons sont donc liés aux climats tempérés et largement répandus dans l'hémisphère boréal.

Le cortège atlantique n'est pas négligeable, bien que dans ce département méridional du Massif Armoricaïn on ne trouve aucune espèce euatlantique, tandis que le cortège méditerranéen est très faible.

*Calypogeia muelleriana*, rare dans la région, montre une très nette tendance montagnarde en France. *Cololejeunea minutissima* est une Hépatique commune sur le littoral français pénétrant nettement à l'intérieur des terres ; il est intéressant de la trouver dans un marais tel que la tourbière de Logné : sa présence souligne des conditions micro-stationnelles localement thermophiles.



**D - Variation historique de la bryoflore :**

Fernand CAMUS, lors de ses excursions bryologiques en Bretagne entre les années 1876 et 1904 (GAUME 1955), visita la tourbière de Logné et cite dans ses travaux (R. GAUME, 1955) les espèces qu'il y a rencontrées.

F. CAMUS mentionne un certain nombre d'Hépatiques à feuilles qu'il nous a été impossible d'observer cette année 1995 à Logné. Ainsi, *Odontoschisma sphagni*, *Kurzia pauciflora* (= *Telaranea setacea*), *Gymnocolea inflata* et *Mylia anomala* n'ont pu être retrouvées. Il s'agit d'espèces sphagnicoles liées aux bombements humides et turfigènes en phase active.

Suivant le tableau synthétique de l'association **Tetraliceto - Sphagnetum medii** fourni par J. TOUFFET (1969), il est fort probable que ces Hépatiques subsistaient dans les années 1960, à l'exception sans doute de *Gymnocolea inflata*.

*Riccardia multifida* (peut-être est-ce notre *Riccardia* sp. ?) et *Cladopodiella fluitans*, présumées disparues de la même façon, sont deux espèces liées aux zones de marais plus ou moins inondées mais oligotrophes.

Seule *Cephalozia connivens* a pu être retrouvée, croissant parmi les Sphaignes (c'est probablement l'espèce qui résiste le mieux).

Les Mousses citées par F. CAMUS sont pour la plupart remarquables, mais ce sont les olus communes qui ont été retrouvées à Logné en 1995 : *Campylopus pyriformis*, *C. fragilis*, *Aulacomnium palustre* et *A. androgynum*.

En revanche, ni *Fissidens osmundoides*, *Ditrichum pallidum*, *Dicranum bonjeani*, espèces des marais et bois humides, ni *Calliergon stramineum*, croissant quant à lui parmi les Sphaignes, n'ont pu être revues.

F. CAMUS portait un intérêt particulier aux Sphaignes, ainsi qu'en témoigne la liste fournie dans le tableau I. Plus tard, dans les années 1960, J. TOUFFET a lui-même prospecté dans la tourbière de Logné et rapporte une liste de Sphaignes citées dans le tableau I ci-dessous.

Fernand CAMUS 1876 -1904	Jean TOUFFET 1960 -1970	1995
<i>S. imbricatum</i> Russ. var. <i>imbricatum</i> Warnst. (= <i>S. austrii</i> Sull. ex Aust.)		
<i>S. fuscum</i> Klinggr.		
<i>S. rubellum</i> Wils. var. <i>flavum</i> (Jerusen) Warnst. var. <i>viride</i> Warnst. var. <i>versicolor</i> Warnst.	<i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>
<i>S. acutifolium</i> Ehrh.	<i>S. acutifolium</i>	<i>S. capillifolium</i>
<i>S. plumulosum</i> Röhl.	<i>S. plumulosum</i>	<i>S. subnitens</i>
<i>S. squarrosum</i> Pers. var. <i>imbricatum</i> Schp.		

Fernand CAMUS 1876 -1904	Jean TOUFFET 1960 -1970	1995
<i>S. recurvum</i> Pal. de Beauv. var. <i>amblyphyllum</i> Russ. var. <i>parvifolium</i> Sendtn. var. <i>intermedium</i> Hoffm.	<i>S. flexuosum</i> (= <i>amblyphyllum</i> ) <i>S. apiculatum</i> (= <i>recurvum</i> )	
<i>S. cuspidatum</i> Ehrh. var. <i>submersum</i> Schp var. <i>falcatum</i> Russ. var. <i>plumosum</i> Br. eur.	<i>S. cuspidatum</i>	
<i>S. tenellum</i> Lindb.	<i>S. tenellum</i> (= <i>molluscum</i> )	
<i>S. subsecundum</i> (Nees) Russ.	<i>S. subsecundum</i>	
<i>S. inundatum</i> (Russ.) Warnst.	<i>S. denticulatum</i> (= <i>inundatum</i> p.p.)	
<i>S. contortum</i> Schultz		
<i>S. palustre</i> L.	<i>S. cymbifolium</i>	<i>S. palustre</i> <i>S. palustre</i> var. <i>squarrosulum</i>
<i>S. magellanicum</i> Brid. var. <i>purpurascens</i> (Russ) Warnst var. <i>congestum</i> Schlieph. var. <i>pallescens</i> Warnst.	<i>S. magellanicum</i> (= <i>medium</i> )	
		<i>S. papillosum</i> var. <i>laeve</i>

**Tableau I : Les taxons de Sphaignes observées par les différents auteurs**

Les noms valides sont fournis pour la liste établie en 1995 ; pour les deux autres listes le nom valide est donné en premier quand il n'apparaît pas dans une autre colonne plus à droite (la nomenclature suivie est celle de CORLEY *et al.*, 1982 et 1991).

Le tableau I tente de faire coïncider les espèces synonymes. Cependant la nomenclature des Sphaignes, très remaniée depuis 20 ou 30 ans, a séparé divers taxons, considérés comme collectifs, en plusieurs espèces. Il est ainsi extrêmement délicat de comparer ces trois listes.

J. TOUFFET note déjà la disparition de quatre espèces au moins : les *Sphagnum fuscum*, *S. squarrosum* var. *imbricatum*, *S. contortum*, *S. imbricatum* (= *S. austinii*, selon R.B. PIERROT qui a revu les échantillons en 1995 Réf. M.N.H.N.) de F. CAMUS. A noter que Logné était la seule localité de *Sphagnum fuscum* (citée par F. CAMUS) dans tout le massif Armoricaïn et une des rares stations françaises du *Sphagnum austinii*.

En 1995, les *Sphagnum flexuosum*, *S. cuspidatum*, *S. tenellum*, *S. subsecundum*, *S. denticulatum*, *S. apiculatum* et *S. magellanicum* (rare dans le massif Armoricaïn) de J. TOUFFET n'ont pu être observés.

En revanche, *S. papillosum* var. *laeve* Warnst. est cité, taxon non distingué à l'époque des auteurs précédents. (Il s'agit d'une forme du *Sphagnum papillosum* à parois internes des hyalocystes des feuilles raméales en contact avec les chlorocystes non papilleuses. Lorsque les papilles ne sont plus visibles et que les chlorocystes ont des sections triangulaires il devient très difficile de distinguer *S. papillosum* var. *laeve* de *S. palustre* ; il semblerait que l'abondance des papilles soit liée aux conditions écologiques (J. TOUFFET, 1969). B. LANGE (1982) considère deux caractères comme essentiels dans la distinction de ces deux taxons :

1) quelques hyalocystes des feuilles caulinaires parfois plus d'une fois divisés chez *S. papillosum* var. *laeve*,

2) section des chlorocystes des feuilles raméales à parois épaisses, et à côté placé dans la concavité de la feuille très épais et jamais convexe chez *S. papillosum* var. *laeve*).

Les Sphaignes ont des exigences écologiques assez strictes qui nous permettent, en relation avec les listes anciennes, de mieux comprendre l'évolution suivie par la tourbière.

Le tableau II ci-dessous, établi en partie à partir des travaux de J. TOUFFET (1969), tente de préciser les exigences écologiques des divers taxons de Sphaignes.

Espèces :	Comportement/facteur eau :	Biotopes les plus fréquents :
<i>S. apiculatum</i> (= <i>recurvum</i> )	hygrophile	Bordure d'étang, prairies humides, taillis tourbeux
<i>S. cuspidatum</i>	aquatique ou semi-aquatique	Cuvettes naturelles, ruisselets, tranchées d'exploitation
<i>S. denticulatum</i> (= <i>inundatum</i> )	hygrophile à aquatique	Fossés, cuvettes, ruisselets, bordure de mare et d'étang
<i>S. flexuosum</i> (= <i>amblyphyllum</i> )	hygrophile	Bordure d'étang, prairies humides, taillis tourbeux
<i>S. magellanicum</i> (= <i>medium</i> )	hygrophile	Bombements dans un groupement à <i>Erica tetralix</i>
<i>S. subsecundum</i>	hygrophile à aquatique	Ruisselets, cuvettes
<i>S. tenellum</i> (= <i>molluscum</i> )	hygrophile	Coussinets dans un groupement à <i>Erica tetralix</i>
<i>S. capillifolium</i> (= <i>acutifolium</i> )	hygrophile	bombements dans un groupement à <i>Erica tetralix</i>
<i>S. palustre</i> (= <i>cymbifolium</i> )	hygrophile	bords d'étang, mares, sous-bois marécageux
<i>S. rubellum</i>	hygrophile	coussinets dans le groupement à <i>Narthecium ossifragum</i>
<i>S. subnitens</i> (= <i>plumulosum</i> )	hygrophile	Dans le groupement à <i>Narthecium ossifragum</i>
<i>S. papillosum</i> var. <i>laeve</i>	plus ou moins hygrophile, jamais aquatique	Bombements dans le groupement à <i>Narthecium ossifragum</i> ou à <i>Erica tetralix</i>

**Tableau II : Écologie des différents taxons de Sphaignes**

(nomenclature suivant CORLEY *et al.*, 1982 et 1991 - ordre alphabétique).

Le taxon souligné a été observé en 1995 et n'était pas distingué par les auteurs antérieurs.

Les quatre espèces grisées ont été retrouvées en 1995 (voir tableau I).

On remarque donc que la grande majorité des espèces non revues en 1995 sont des Sphaignes affectionnant les biotopes très humides et croissant dans les cuvettes, les ruisselets et toujours caractéristiques de stades initiaux turfigènes. C'est le cas en particulier de *S. cuspidatum*, *S. subsecundum*, *S. denticulatum*

croissant toutes dans des biotopes très humides à aquatiques et subsistant dans les stades ultérieurs jeunes et actifs.

J. TOUFFET parle d'ailleurs d'une association typique du **Tetraliceto - Sphagnetum medii** (= **Tetraliceto - Sphagnetum magellanicum**) dans les marais de Logné-en-Sucé. Dans son tableau synthétique du groupement il cite quatre espèces de Sphaignes (*S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. capillifolium* et *S. flexuosum*). Selon L. VISSET (1970), *Sphagnum capillifolium* était l'espèce dominante ; il semble qu'elle domine encore de nos jours.

L. VISSET en 1970 cite dans ce groupement seulement trois espèces de Sphaignes : *Sphagnum rubellum*, *S. magellanicum* et *S. capillifolium* (la détermination avait été réalisée par J. TOUFFET lui-même).

Notons que J. TOUFFET rapporte l'absence du *Sphagnum magellanicum* dans la tourbière de Landemarais à Parigné (Ille-et-Vilaine) mais rapproche cependant le groupement à Sphaignes de cette tourbière du **Tetraliceto - Sphagnetum medii** mais à un stade plus sec et terminal.

Aujourd'hui, dans la tourbière de Logné, on trouve surtout les *Sphagnum rubellum*, *S. capillifolium*, *S. papillosum* var. *laeve* et *S. palustre*. Ces espèces marquent l'existence d'un groupement à Sphaignes post-turfigène et final.

D'ailleurs, certaines phanérogames particulièrement abondantes dans ce groupement caractérisent des faciès secs ; citons plus spécialement *Calluna vulgaris* qui marque la physionomie du marais.

### E - Diagnostic évolutif de la tourbière :

Aujourd'hui, à Logné, les zones aux bombements de Sphaignes colorées et humides sont devenues rares. Elles laissent progressivement place à la lande à *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris* et *Myrica gale*, pauvre en espèces végétales.

E. GADECEAU (1895) parle d'"une mare centrale à nénuphars" encore visible et d'une zone importante à Sphaignes aquatiques. H. des ABBAYES et C. HAMANT (dès 1946 !), étudiant la répartition et le comportement de *Myrica gale*, parlent d'une tourbière "en état de sénescence et devenue presque plate". J. TOUFFET (1969), comme on l'a déjà précisé, note plusieurs associations à Sphaignes typiques et non dégradées. L. VISSET (1970) décrit un groupement à *Erica tetralix* typique d'environ deux hectares ainsi que "des surfaces résultant d'une colonisation très récente" (3,50 mètres de profondeur d'eau). Aujourd'hui la surface des groupements à Sphaignes typiques a terriblement régressé, réduite à de rares zones dispersées de quelques mètres carrés.

De plus, les zones de bombements n'accueillent plus les espèces de Sphaignes caractéristiques de l'association typique du **Tetraliceto - Sphagnetum magellanicum** bien qu'elles aient la physionomie décrite par les auteurs : coloration "rosée" des bombements de Sphaignes sur lesquels se développent des chaméphytes. On trouve aujourd'hui des espèces de Sphaignes caractéristiques de stades plus ressuyés, post-turfigènes (**Calluno - Sphagnetea**, **Calluno - Sphagnion papillosum**).

La disparition des nombreuses Hépatiques citées par les anciens auteurs confirme la disparition des stades turfigènes les plus actifs.

En revanche, l'apparition d'un cortège d'espèces ubiquistes (*Ceratodon purpureus*, *Campylopus pyriformis*, *Mnium hornum*, ...) dans les zones étrepées est le signe d'un intense ressuyage de surface tout à fait anormal dans ce type de tourbière bombée. Le fonctionnement hydraulique de la tourbière, qui semble perturbé, devrait prochainement faire l'objet d'une étude de détail commandée par la D.I.R.E.N. (Direction Régionale de l'Environnement) des Pays de la Loire.

La fermeture des milieux s'est généralisée à Logné ; cette dynamique se poursuit au détriment de la végétation pionnière. De plus, la majorité des espèces vasculaires rares et protégées sont liées aux zones ouvertes riches en Sphaignes.

Les objectifs définis dans le plan de gestion (V. HUGONNOT, 1996) passent donc par une réouverture du milieu correspondant à un rajeunissement de la végétation.

Pour atteindre ces objectifs il semble nécessaire de :

- rajeunir les zones de lande centrale par la technique de l'étrépage/décapage ;
- et restaurer le fonctionnement hydrologique de la tourbière (niveau d'eau élevé ; apports eutrophes limités).

Si les importants travaux d'étrépage (phase expérimentale) entrepris ces trois dernières années (1993, 1994, 1995) par l'équipe de la S.E.P.N.B. (Société d'Etude et de Protection de la Nature en Bretagne), dirigés par J. P. GOURRET, délégué local, dans le centre de la tourbière, sont une formidable réussite du point de vue de la végétation supérieure (apparition en masse de *Rhynchospora alba*, *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotundifolia* et *Pinguicula lusitanica*, cette dernière espèce dans une moindre mesure) on ne peut pas en dire autant, pour l'instant, de la flore bryologique. En effet, les Sphaignes n'ont pas vraiment commencé à coloniser le milieu ; tout au plus remarque-t-on quelques brins de Sphaignes issus de reproduction végétative croissant à la surface de la tourbe humide.

Afin de voir réapparaître les Sphaignes aquatiques et hygrophiles il serait souhaitable de remettre en eau le centre de la tourbière, qui marque une tendance très nette au dessèchement. Ce projet est à l'étude (D.I.R.E.N. Pays de la Loire) par la construction d'un ouvrage hydraulique à l'émissaire du ruisseau des Huppières.

On ne peut considérer, en effet, que la tourbière soit régénérée avant qu'une dynamique de turbification soit acquise, c'est-à-dire avant que les Sphaignes édificatrices de tourbe n'aient recolonisé le milieu. Il faut bien sûr tenter de respecter les divers stades dynamiques.

L'étrépage à grande échelle, à l'étude actuellement, couplé à la construction de l'ouvrage hydraulique, devrait permettre de voir réapparaître les stades initiaux et de relancer le processus de turbification.

D'autres actions de génie écologique, de nature expérimentale, pourraient venir compléter celles citées ci-dessus. L'étang d'exploitation, en particulier,

pourrait faire l'objet de quelques aménagements destinés à faciliter et surtout à accélérer la reprise de la dynamique végétale : les résidus de l'étrépage pourraient être déposés dans l'étang et amarrés sommairement afin qu'ils ne dérivent pas au gré des courants, et ainsi constituer des sortes de radeaux flottants similaires à ceux qui se constituent lors de la colonisation naturelle d'un étang (reconstitution de tremblants).

De petites fosses de tourbage de quelques mètres cubes pourraient être creusées au sein des zones étrépees, qui récolteraient l'eau suintant de la tourbe avoisinante (apparition de l'*Utricularion minoris* et du *Rhynchosporion albae*).

Toutes ces mesures de génie écologique seraient extrêmement favorables à la recolonisation par les Sphaignes et tout le cortège bryologique et phanérogame associé.

## F - Conclusion :

La tourbière de Logné, d'intérêt national, déjà bien connue et réputée par la présence de nombreuses espèces animales et végétales rares et protégées, dont le célèbre *Hammarbya paludosa* (E. GADECEAU, 1895, L. VISET, 1968 et 1970), Orchidacée qui subsiste de nos jours en plusieurs endroits du marais, s'est révélée d'un grand intérêt bryologique.

Malgré la disparition de bon nombre d'espèces rares et caractéristiques de milieux en voie de disparition, Logné présente encore aujourd'hui une flore bryologique remarquable par la présence de quelques espèces peu communes.

Cependant, l'inventaire bryologique ne saurait être considéré comme exhaustif, car certaines espèces annuelles sont fugaces, tandis que d'autres, même vivaces, sont extrêmement difficiles à détecter, en particulier dans les zones dangereuses. Un certain nombre d'entre elles auront donc inévitablement échappé à notre vigilance, surtout chez les Sphaignes, groupe très complexe. Il est donc difficile de fixer les limites exactes de l'appauvrissement de la flore bryologique de la tourbière de Logné.

D'autre part, en accord avec les faits signalés par l'étude hydrologique de la tourbière de Logné, de la flore phanérogame et de la végétation, les Bryophytes permettent de réaliser un diagnostic écologique du site. Le marais de Logné apparaît donc dans une phase terminale peu ou plus turfigène, souvent envahi par les boisements, qu'il convient aujourd'hui de préserver par la mise en oeuvre de mesures globales (génie écologique, retour à une agriculture extensive dans le bassin versant, limitation des apports en effluents agricoles...).

A la lumière des faits signalés dans cette note, il apparaît indispensable de réaliser un suivi scientifique des travaux entrepris dans cette tourbière en intégrant les données bryologiques. L'apparition de nouvelles espèces de Sphaignes et d'autres Bryophytes pourra servir de révélateur d'évolution.

**Remerciements :**

Nous tenons à remercier Jean-Pierre LEBOSSÉ, chargé d'étude à la D.I.R.E.N. des Pays de la Loire, de tout son dévouement pendant le déroulement du stage de Vincent HUGONNOT ; ainsi que Sophie GASNIER pour sa précieuse collaboration lors des nombreuses prospections de terrain, réalisées souvent dans des conditions difficiles, et de toute son aide apportée à l'élaboration des cartes. Nos vifs remerciements s'adressent également à Alain LECOINTE et R. B. PIERROT, pour avoir revu certains échantillons, corrigé quelques déterminations et pour leurs remarques constructives.

**Bibliographie**

- ABBAYES, H. (des) et HAMANT, C., 1946 : Répartition et comportement de *Myrica gale* dans le Massif Armoricain. Comptes Rendus de la Société Biogéographique, Paris, p. 1-6.
- AICARDI, O. et coll., 1995 : Contribution à l'inventaire de la Bryoflore française (Année 1994). *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, **26** : 365-373.
- AUGIER, J., 1966 : Flore des Bryophytes. Editions Paul Lechevalier, Paris, 702 p.
- BUREAU, E. et CAMUS, F., 1896 : Quatre *Sphagnum* nouveaux pour la flore française. *Bull. Soc. Bot. de France* : 518-523.
- CORLEY, M. F. V. *et al.*, 1982 : Mosses of Europe and the Azores ; an annotated list of species with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.*, **11** : 609-689.
- CORLEY M. F. V. *et al.*, 1991 : Additions and amendments to the Mosses of Europe and the Azores. *J. Bryol.*, **16** : 337-356.
- DANIELS, R. E. et EDDY, A., 1985 : Handbook of European Sphagna. Natural environment Research Council. Institute of terrestrial Ecology. Cambrian Press. 262 p.
- GADECEAU, E., 1895 : Les marais de l'Erdre près Nantes et le *Malaxis paludosa* Sw. *Le Monde des Plantes*, 4, Toulouse : 105-112.
- GASNIER, S., 1996 : Rapport sur la végétation de la tourbière de Logné. S.E.P.N.B. et B.T.S. Gestion et Protection de la Nature de la Roche-sur-Yon. En préparation.
- GAUME, R., 1949 : Considérations générales sur la flore bryologique de Bretagne d'après les travaux du Docteur F. CAMUS. *Revue Bryologique et Lichénologique*, **18** (3-4) : 115-124.
- GAUME, R., 1955 : Catalogue des Muscinées de Bretagne d'après les docu-

- ments inédits du Docteur F. CAMUS. *Revue Bryologique et Lichénologique*, **24** (1-2) : 1-28 - **24** (3-4) : 183-192 - **25** (1-2) : 1-115.
- GROLLE, R., 1983 : Hepatics of Europe and the Azores ; an annotated list of species with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.*, **12** : 403-459.
- HUGONNOT, V., 1996 : Diagnostic de l'évolution des formations végétales de la tourbière de Logné (44 - Loire-Atlantique) et propositions de gestion. D.I.R.E.N. des Pays de la Loire et S.E.P.N.B. Université de Paris-Sud Orsay, D.E.S.S. de Génie Ecologique, 230 p.
- LANGÉ, B., 1982 : Key to northern boreal and arctic species of *Sphagnum*, based on characteristics of the stem leaves. *Lindbergia*, **8** : 1-29.
- PIERROT, R. B., 1974 : Contribution à la bryogéographie du Centre-Ouest de la France et des régions littorales voisines. *Revue Bryologique et Lichénologique*, **40** : 147-165.
- PIERROT, R. B., 1982 : Les Bryophytes du Centre-Ouest : classification, détermination, répartition. *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*. Nouvelle série. numéro spécial **5**, 132 p.
- SMITH, A. J. E., 1990 : The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press. 706 p.
- TOUFFET, J., 1969 : Les Sphaignes du Massif Armoricain. Recherches phytogéographiques et écologiques. Thèse, Université de Rennes, 357 p.
- VISSET, L., 1968 : La vallée de l'Erdre et ses marais (Loire-Atlantique). Etudes écologiques et phytogéographiques. Thèse, Université de Nantes, 204 p.
- VISSET, L., 1970 : La cuvette de Logné à Sucé (Loire-Atlantique). *Bulletin de la Soc. des Sc. Nat. de l'Ouest de la France*, **LXVII** : 3-7.