

## **Le complexe tourbeux de Roc'h ar Feunteun : un exemple de tourbière de pente atlantique**

---

**Bernard CLEMENT<sup>1</sup>, José DURFORT<sup>2</sup> et Arlette LAPLACE-DOLONDE<sup>3</sup>**

1 UMR CNRS 6553 Ecobio, Université de Rennes 1

2 FCBE, Le Huelgoat ; Etudes Botaniques et Ecologiques, Brasparts 29190

3 LRGE, UMR 5600 "Environnement, Ville, Société", Université Lyon 2

### **INTRODUCTION**

Dans le cadre du programme n° 16 « Tourbières de France » du PNRZH, la tourbière de Roc'h ar Feunteun a été retenue comme élément modèle, du type des tourbières de pente du domaine atlantique. Ce site a fait l'objet de nombreux travaux d'inventaires floristique et de végétation (Touffet, 1969 ; Clément, 1978 ; Durfort, 1994). La typologie préalablement définie a été réalisée selon une démarche déductive via la bioindication fournie par la connaissance des communautés végétales. L'objectif de la recherche est de vérifier les hypothèses émises et mieux comprendre la dynamique de l'eau de la nappe phréatique superficielle. Les études réalisées ont porté sur une caractérisation des sols, une analyse de la qualité des eaux superficielles et de nappe, sur la dynamique de la nappe phréatique superficielle en relation avec la saisonnalité des apports météoriques.

Après une présentation générale, l'hydrologie de la tourbière est explorée afin de préciser les modes de fonctionnement affectant la diversité des espèces et des habitats.

La biodiversité est évaluée en regard des objectifs de conservation et des questionnements du gestionnaire de cet espace : la Fédération-Centre-Bretagne-Environnement (F.C.B.E.).

### ***Présentation de la tourbière***

La tourbière Nord-ouest de Roc'h ar Feunteun est située en Bretagne dans le département du Finistère, sur la commune de Plounéour-Ménez (**carte 1**). Elle est placée sur le versant Nord du principal relief de la région naturelle des monts d'Arrée entre les altitudes 360 m, position la plus élevée de la lande tourbeuse, et 255 m environ à l'aval. Immédiatement au dessus se trouve le Col de Trédudon à 361 m encadré par les affleurements rocheux du Roc'h ar Feunteun à l'Est, 374 et 372 m, et ceux du Roc'h Trédudon à l'Ouest, de 371 à 387 m, point culminant de la Bretagne.

### ***Données climatiques***

Les postes Météo France sont ceux de Pleyber-Christ, 15 Km au Nord-ouest du site, situé sur le plateau du Léon à une altitude de 150 m et de Brennilis, au Sud-est du site à une altitude de 250 m. Une étude de Dourlent (1979) a montré qu'il fallait majorer les données de Pleyber Christ de 48 % et celles de Brennilis de 8 % pour estimer la pluviosité des crêtes de l'Arrée soit une moyenne annuelle des pluies de 1595 à 1655 mm. L'ambiance humide est renforcée par le fait que les masses nuageuses noient souvent les crêtes.

Le régime des pluies est de type H.A.P.E. La température moyenne annuelle est inférieure à 9,7 % (donnée de Brennilis) et les amplitudes moyennes annuelles sont de 10°5 C. Le climat est de type océanique, renforcé au niveau des crêtes qui barrent pour partie la progression des vents dominants d'Ouest à Nord-Ouest.

### ***Géologie et géomorphologie***

La principale formation géologique à ce niveau est constituée de schistes phylliteux et de quartzites massifs de l'ère primaire (Siluro-Dévonien) dans une structure synclinale pincée, le redressement de cette couche géologique est illustré par ses nombreux affleurements. Sur la pente, à mi-versant, la tourbe recouvre de gros blocs erratiques de quartzites contenus dans une matrice argilo graveleuse de solifluxion.

La carte montre l'existence d'un ensemble de sous bassins ou modules tourbeux étagés. Chaque bassin se vidange par des couloirs de quelques mètres à quelques 10 mètres entre les crêtes rocheuses de mi-pente. L'ensemble de ces modules se décharge en un ruisseau à l'aval ; celui-ci constitue la principale source de la rivière Penzé dont le débouché se situe en Baie de Morlaix. Seul le « module » amont localisé au Sud-ouest de la carte fait l'objet des mesures hydrologiques.

#### **Fiche du BV**

Superficie du BV : 1.62 km<sup>2</sup>  
Périmètre : 6 km  
Altitude minimale : 250 m  
Altitude maximale : 371 m  
Indice de forme k : 1.04  
Réseau hydro : inexistant

#### **Fiche tourbière**

Superficie T. : 0.53 km<sup>2</sup>  
Périmètre 6.5 km  
Dénivelé amont/aval 100 m  
Pente de 4 à 6 %  
Rapport tourbière/BV : 32 %  
Lignes de circulations diffuses

Cet ensemble tourbeux d'environ 50 hectares peut se décomposer en quatre parties, de l'amont à l'aval (voir la carte de végétation) :

- au sommet, encadrés par les affleurements rocheux, sur un replat de haut de versant dont la pente générale se situe autour de 5 %, se développent une lande tourbeuse oligotrophe, assez étendue vers l'Est, et des groupements végétaux de tourbière active. Ces groupements sont principalement ceux rencontrés dans les tourbières de pente, dont le groupement à Narthécies et sphaignes qui les caractérise. Mais un secteur particulier de l'ordre de 2 hectares sur une pente légèrement plus faible (3 à 4 %) semble avoir un mode d'alimentation plus ombrotrophe indiqué par l'abondance de la Sphaigne de Magellan. C'est cette partie de la tourbière et ce secteur particulier qui ont fait l'objet d'un questionnement de la part du gestionnaire, et retenir par la suite le site pour le Projet 16 "Tourbières de France" du PNRZH.

- ensuite, sur des pentes beaucoup plus accentuées dépassant parfois 15 %, d'étroits couloirs tourbeux bien distincts et séparés par des reliefs rocheux et de la lande sèche et mésophile évacuent l'eau vers l'aval.

- ces eaux, à nouveau diffuses, ainsi que des sources naissant à la rupture de pente, alimentent en contrebas une très belle tourbière de pente diversifiée. Les eaux se concentrent à nouveau sur l'aval par le resserrement progressif du talweg.

- la dernière partie le plus en aval, où le ruisseau s'individualise, conserve encore en bordure des groupements tourbeux significatifs. 4 des 6 points de captage communal d'eau de cette partie de la commune sont à proximité immédiate.

#### ***Paysages***

Cette tourbière est particulièrement intéressante au plan biologique, tant pour la nature et la qualité des habitats tourbeux présents que pour les espèces qu'elle abrite.

Le site constitue un complexe de landes et tourbières de Quilliou-Menez/Nord Roc'h Trédudon/Nord Roc'h ar Feunteun très représentatif de l'organisation des paysages des collines de l'Ouest Bretagne (Clément, 1987).

Le site comprend en amont un ensemble de landes mésophiles et humides oligotrophes caractéristiques de la région hyperatlantique. Les secteurs tourbeux sont représentés par une mosaïque de landes tourbeuses à Bruyères et Sphaignes et de tourbières acides soligènes à Narthécie et Sphaignes. Outre les habitats et les espèces végétales remarquables rares et/ou protégées, le site est un espace de référence pour l'avifaune nicheuse de grande valeur patrimoniale (Courlis cendré, Busard St Martin, B. cendré,...).

**Foncier** : Le complexe lande tourbière de Roc'h ar Feunteun faisait partie des "terres vaines" ou "communs" jusqu'au milieu du 19<sup>ème</sup> siècle. Après la privatisation, ces espaces ont été fortement morcelés. Si les landes sont encore soumises à une gestion extensive (fauche et exportation des litières

tous les 4 à 6 ans), la tourbière ne subit plus aucune perturbation, si ce n'est le feu ; le dernier feu courant date d'avril 1974.

Depuis 2 à 3 années, une procédure d'acquisition foncière est en cours par différentes collectivités publiques (commune de Plouneour-Ménez, département du Finistère, P.N.R.A.), la gestion est confiée à la Fédération Centre Bretagne Environnement (F.C.B.E.) (carte 2 et tabl. 1). Les éléments de gestion sont publiés par cette association loi 1901 et constitue un rapport « Contrat-Nature : Tourbière de l'Argoat » rédigé par José Durfort (mars 2000) dont sont extraites la majorité des données figurant dans cette fiche.

**Protection** : Le complexe des landes et tourbières des Monts d'Arrée (Finistère Nord), au sein du Parc Naturel Régional d'Armorique est reconnu d'intérêt international dans les procédures de classement des espaces naturels (ZNIEFF, NATURA 2000, GRAND SITE, etc....).

### ***Le questionnement du gestionnaire relatif au fonctionnement hydrologique d'un secteur particulier***

La présence de la Sphaigne de Magellan en ce lieu est connue depuis au moins 1970, et l'appréciation des scientifiques ayant visité régulièrement la tourbière depuis, est bien que le groupement végétal qui abrite cette sphaigne est cohérent et semble s'étendre. Cette sphaigne est essentiellement ombrotrophe, la situation de cet habitat particulier sur un replat de haut de versant invite donc à la qualifier de "tourbière de couverture". Ce point a été confirmé en 1995 lors des 10<sup>èmes</sup> rencontres annuelles du Groupe d'Etude des Tourbières (GET) dans les Monts d'Arrée, où R. Lindsay du Scottish Natural Heritage spécialiste de cet habitat a admis qu'il s'agissait d'un début de constitution de tourbière de couverture en le désignant joliment de "babies blanket bogs". Avec toutes les précautions d'usage, cette information a également été reprise dans le Cahier d'habitats Natura 2000 (tome 3 – Habitats humides) qui reste naturellement très prudent sur l'existence formelle de cet habitat en France.

La question posée est donc d'importance et nécessite que l'étude du fonctionnement hydrologique de ce secteur précis soit rigoureusement étudié pour en déduire, entre autres choses, sa part d'alimentation ombrogène. Plus prosaïquement, les gestionnaires souhaitent également savoir quelles précautions il faut prendre pour assurer sur le très long terme la conservation de cet habitat, certainement précieux.

### ***Etudes réalisées sur le site dans le cadre du programme***

#### ***Analyse hydrologique de la tourbière***

L'analyse a porté sur 2 modules amont au Sud-ouest du site d'étude. Deux lignes de piézomètres ont été mises en place soit 14 piézomètres (**Figure. 1** : plan de localisation). Un profil pédologique et un relevé phytosociologique ont été effectués à chaque emplacement afin d'établir les corrélations entre le fonctionnement hydro pédologique et la végétation en place. Le suivi piézométrique a été mené pendant une année (06/1999 à 07/2000) par la F.C.B.E., avec relevés décennaires et en juillet 2000 avec relevés quotidiens afin de suivre au plus près les vitesses de remplissage/vidange en relation avec les événements pluvieux (Escande et Trémel, 2000). Les sols des landes mésophiles sont des sols podzoliques à pseudogley : ceux des landes humides sont des sols podzoliques dégradés à gley peu perméables et ceux des secteurs tourbeux sont identiques mais caractérisés par un horizon paratourbeux de quelques cm à 30-40 cm d'épaisseur maximum.

Les caractéristiques physico-chimiques des eaux de surface, des eaux profondes (exploitation de la source Menez Are) et les caractéristiques chimiques d'un sol type hydromorphe (tableau 2) montrent qu'il s'agit d'un milieu très acide, très peu minéralisé et hyperoligotrophe, notamment en référence aux teneurs en phosphore échangeable.

La comparaison du comportement hydrologique des piézomètres conduit à distinguer 4 types principaux de fonctionnement, en liaison avec leur position topographique et le type d'habitat correspondant. Le tableau 3 synthétise les résultats.

Chaque mode de fonctionnement est étroitement corrélé à un type d'habitat ou communauté végétale. Le transect synthétique (fig. 2) illustre les relations topographiques, hydrodynamiques et les types d'habitats correspondants. Les secteurs à dominance minérotrophe ou à dominance ombrotrophe de la tourbière soligène ne sont pas distingués par un mode hydrologique déduit de l'analyse des piézomètres. Ce sont les coussins de Sphaigne de Magellan qui constituent les indicateurs du mode ombrotrophe. D'autres investigations de la dynamique de l'eau au sein des coussinets de Sphaignes seraient à même d'explicitier ce caractère ombrotrophe.

La relation étroite entre type de végétation et type hydrodynamique est à relier avec un milieu relativement mature du fait d'un usage extensif des terres même si celui-ci est récurrent sur plusieurs siècles. Il est possible de considérer qu'une fraction de l'hydromorphie soit à relier aux usages anciens de ces terres. Ainsi l'écobuage répété conduit souvent à réduire les capacités de drainage des sols et à renforcer leur caractère hydromorphe. De même, l'abandon du curage des fossés ralentit la circulation de l'eau de surface et il est probable que l'extension actuelle des faciès hydromorphes soit supérieure à celle du 18<sup>ème</sup> siècle, période de plus grand usage des sols sur ce territoire de l'Arrée.

### ***Analyse de la biodiversité***

L'analyse du site a révélé la présence de 104 espèces végétales dont 14 sont des plantes remarquables, car possédant un certain degré de menaces ou faisant l'objet d'un type de protection réglementaire. Le tableau 4 résume ces statuts. Il est nécessaire d'ajouter que ce site renferme la Sphaigne de la Pylaie (*Sphagnum pylaisii*), Bryophyte de l'annexe 2 de la Directive Habitat (1992) de l'U.E.

Les habitats recensés figurent dans le tableau 5, selon le code de l'U.E. CORINE. La carte de végétation du site réalisée par José Durfort pour la F.C.B.E illustre parfaitement le positionnement géographique des habitats tourbeux au sein du bassin versant principalement occupé par les landes mésophiles (rouge). Seule une partie significative au Nord-ouest correspond à des parcelles de landes mésophiles défrichées, dans le secteur aval de la tourbière (carte).

La tourbière est subdivisée en 4 modules hydrologiques principaux dont les exutoires sont marqués par les Molinaies tourbeuses (bleu). Le module du Sud-ouest, en position amont, comprend, outre les landes humides et tourbeuses, des éléments de haut marais initial à Sphaigne de Magellan. Le processus d'ombrotrophisation est récent (20 ans) et correspond à un type de tourbière hyperatlantique, la tourbière de couverture ou « blanket bog ». Ce type n'était mentionné que dans les Iles Britanniques. Cette tourbière du Roc'h ar Feunteun et celle du Mendy, constitueraient donc 2 sites au sein desquels l'initialisation des tourbières de couverture revêt un caractère majeur, à mettre en relation avec les changements globaux, climatiques et usages des terres.

### ***Conclusion***

Les tourbières de pente de l'Arrée font partie des zones spéciales de conservation du réseau NATURA 2000 puisqu'elles sont essentiellement déterminées par des habitats d'intérêt communautaire et habitats prioritaires. Les espèces végétales et animales de l'annexe 2 de la Directive habitats et les oiseaux remarquables (Courlis cendré, Busards cendré et Saint-Martin) ne font que renforcer tout l'intérêt du patrimoine biologique, écologique et culturel de ces tourbières et landes des Monts d'Arrée, dont la tourbière du Roc'h ar Feunteun est un type hautement représentatif.

Le fonctionnement hydrologique (nature et qualité des eaux), les usages ancestraux (gestion des landes par fauche) sont les éléments clés du maintien de la valeur patrimoniale et biologique de ces espaces, et ceci au sein d'un territoire où l'intensification agricole tend à réduire ce capital exceptionnel.

***Bibliographie***

- Clément B., 1978 – Contribution à l'étude phytoécologique des Monts d'Arrée. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Rennes 1, 260 p.
- Clément B., 1987 – Structure et dynamique des communautés et des populations végétales des landes bretonnes. Thèse Etat, Univ. Rennes 1, 320 p.
- Dourlent A., 1979 – Etude des types de temps dans les Monts d'Arrée. Rapport GELA, Univ. Rennes 1, 172 p.
- Durfort J., 1994 – Inventaire des tourbières du Finistère. Rapport F.C.B.E.
- Durfort J., 2000 – Tourbières des sources de la Penzé. Rapport Contrat-Nature « Tourbières de l'Argoat », F.C.B.E., 50 p. + annexes.
- Escande M. et Trémel E., 2000 – Compte-rendu du stage sur la tourbière de Roc'h ar Feunteun. Convention Univ. Lyon 2, 32 p., inédit.
- Touffet J., 1969 – Les Sphaignes du Massif Armoricaïn. Thèse Etat, Univ. Rennes, 357 p.

**Tableau 1 – Bilan de la maîtrise foncière (mars 2000)**

Propriétaires	Objet	Nombre de parcelles complètes (BND)	pp	Superficie (ha)
Commune de Plounéour-Ménez	protection de captage ou autre raison	12	2 pp : $\frac{1}{4}$	4.8610
	acquisition au titre de la Protection de la Nature (Contrat-Nature)	9		29.23.24
Inconnus	revenant à l'Etat (Domaine des Propriétaires Inconnus)	16	4 pp : $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{4}$ 8.5 %	7.2578
Mr. Y. CALONEC	Convention de gestion-FCBE	1		3.5012
<b>Total</b> Protections Foncières et Conventions		39	3 pp	44ha 85a 24ca

**Tableau 2 – Caractéristiques physico-chimiques des eaux et des sols**

**\* Eaux de surface (2000) (? /6 prélèvements)**

	pH 5,3 à 6,1
	NH <sub>4</sub> <0,01 à 0,16 mg/l
Conductivité électrique	NO <sub>3</sub> <1 à 3,0 mg/l
60 µs/cm à 20°C	PO <sub>4</sub> <0,01 à 0,02 mg/l

**\* Eaux de nappe phréatique profonde (Menez Are)**

Calcium	0,8	Chlorures	14	mg/l
Magnésium	1,0	Sulfate	2	
Potassium	0,2	Bicarbonates	3,6	
Sodium	6,7	Nitrates	1,6	

**\* Sols**

	pH	C/N	Ca	K	Mg	Na	100S/T	%P205
A11	4,1	60,5	0,22	3,9	0,47	0,42	10,7	0,020
A12	4,1	27,5	0,09	1,3	0,16	0,34	8,2	0,020
G	5,0	12,0	0,05	0,5	0,06	0,12	12,5	0,004
Bg	5,0	6,7	0,05	0,5	0,09	0,12	8,5	0,001

**Tableau 3 – Caractéristiques hydrodynamiques et stationnelles comparées**

Piézomètres	Caractéristiques hydrodynamiques	Caractéristiques stationnelles
P1, 2, 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>. vide la plupart du temps</li> <li>. remplissage partiel lors des évènements pluvieux</li> <li>. vidange rapide en été</li> <li>. nappe inférieure à -70-80 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. amont des transects</li> <li>. landes mésophiles : 31.23.</li> </ul>
P3,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>. toit nappe de -10 à -30 cm d'octobre à juin</li> <li>. vide en juillet et août si sécheresse</li> <li>. nappe inférieure à -100 à 110 cm en juillet août</li> <li>. beaucoup de fluctuations de 0 à -70 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. aval de p1, 2 et 8</li> <li>. landes humides rases : 31.12 sans sphaignes</li> </ul>
P4, 5, 7, 10, 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>. toit nappe en surface ou à proximité (-10 cm max.) d'octobre à juillet</li> <li>. vidanges partielles de juillet à septembre mais avec des fluctuations en relation avec les évènements climatiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. niveau intermédiaire dans la toposéquence</li> <li>. landes tourbeuses basses et hautes : 31.12</li> <li>. pas d'activité turficole bien que présence de Sphaignes.</li> </ul>
P12, 13, 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>. toit de la nappe constamment en surface</li> <li>. saturation permanente quelle que soit la saison et les évènements climatiques</li> <li>. écoulements de surface d'octobre à juin en mode géotrophe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. en aval du site</li> <li>. tourbières soligènes géotrophe : 51.1 et ombrotrophe : 52.1 avec en mosaïque communautés du <i>Rhynchosporion</i> : 54.6</li> </ul>

**Tableau 4 – Les plantes vasculaires remarquables présentes sur le site**

Gr.	Nom scientifique	Nom commun	P	M	
				An I	An II
<b>Fougères</b>	<i>Huperzia selago</i>	Lycopode sélagine	PR	X	
	<i>Lycopodium clavatum</i>	Lycopode en massue	PR	X	
	<i>Lycopodiella inundata</i>	Lycopode inondé	PN	X	
	<i>Osmunda regalis</i>	Osmonde royale	PD		
<b>Plantes à fleurs</b>	<i>Carex rostrata</i>	Laïche en rostre			X
	<i>Drosera intermedia</i>	Rosolis intermédiaire	PN		X
	<i>Drosera rotundifolia</i>	Rosolis à feuilles rondes	PN		X
	<i>Hammarbya paludosa</i>	Malaxis des tourbières	PN	X	
	<i>Juncus squarrosus</i>	Jonc rude		X	
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Trèfle d'eau			X
	<i>Narthecium ossifragum</i>	Ossifrage			X
	<i>Pinguicula lusitanica</i>	Grassette du Portugal			X
	<i>Rhynchospora alba</i>	Rhynchospore blanc		X	
<i>Scirpus cespitosus</i>	Scirpe cespiteux			X	

P : Protection réglementaire (N : Nationale, R : Régionale, D : Départementale)

M : Plante menacée (Liste rouge armoricaine - An I : Annexe I, An II : Annexe II)

**Tableau 5 – Biodiversité des habitats du site de Roc'h ar Feunteun**

Typologie habitat (Code CORINE)	Milieus hyperoligotrophes en climat hyperatlantique sur substrat siliceux de type quartzite
31.11 et 31.12 L. humides	En mosaïque avec 51.1, 52.1 et 52.2 et en position amont, en transition avec 31.23
P. humides à Joncs 37.2 et 37.32	Habitats fragmentés au sein du site
37.31 P. paratourbeux à Molinie	Habitats en position aval du site dans les secteurs à grande variation hydrodynamique
Tourbières soligènes et de couverture 51.1 52.1 et 52.2	En mosaïque sur le site avec les 31.11 et 31.12
Bois marécageux à Saules 44.9	Habitat fragmentaire et en position aval ou de lisière des chemins et fossés
54.6 et 22.31 <i>Rhynchosporion</i>	Habitats instables, présents principalement dans un ancien fossé de drainage (drainage inopérant) et en mosaïque dans 31.12 et 31.1
L. mésophiles 31.23 (hors tourbière sensu stricto)	Landes sèches et mésophiles étendues en périphérie et en amont, souvent gérées par fauche ; habitat oligotrophe

### Bilan global du site

- . Pas de dynamique forestière compte tenu de l'hyperoligotrophie du système.
- . Une opération de réalisation d'un fossé de drainage il y a 12 ans sur une partie du site n'a pas eu l'effet escompté par l'opérateur. Ce fossé est en cours de colonisation par des habitats (44.9, 51.1) et des espèces (*Lycopodiella inundata*) remarquables.
- . Tourbière de couverture en voie de progression sur la partie amont du site tourbeux.
- . Gestion des landes par fauche périodique favorable au maintien des habitats de lande et de tourbière et de faune remarquable associée.
- . Tourbière en voie d'acquisition foncière par la commune de Plouneour-Menez, PNR Armorique et gestion FCBE.

### 3<sup>ème</sup> séance : Etudes de cas, première partie (suite)

#### Séquence Questions- réponses (suite 3)

**X. Poux** : Bon, après cette conclusion légèrement chauvine, mais on ne s'en étonnera pas, je recense les questions : alors une...deux, non, trois, oui ou non ? quatre.

**J. C. Fardeau** : c'est quoi les unités des derniers tableaux pour le Ca et les autres éléments ?

**B. Clément** : en parties par millions... ppm

**J. – C. Fardeau** : y'a quoi, dans le sol ? Si c'est du ppm, de quoi est constitué le sol, de silice uniquement ?

**B. Clément** : oui, les apports, c'est les apports météoriques, de chlore, de sodium. Une chose qu'il peut être intéressante de préciser, c'est que la minéralité de la tourbière, c'est 60  $\mu$ s, on l'a mesurée à plusieurs endroits, plusieurs fois, c'est relativement stable tout au long de l'année, et il y a un lac qui s'appelle le lac de Brennilis, qui a été construit en aval, pas de cette tourbière, mais de tourbières tout à fait semblables, la minéralité du lac, c'est 60  $\mu$ s, c'est stable toute l'année également. La variabilité de l'instrument de mesure est plus grande que la variation de la minéralité du lac, probablement.

**A. Royaud** : En ce qui concerne l'alimentation hypodermique, on peut dire aussi épidermique parce qu'il y a de l'eau qui suinte en surface et qui permet le maintien des sphaignes avec une très faible quantité d'eau, donc vous avez remarqué qu'elles devaient être relativement constantes tout au long de l'année, cette tourbière donc n'est pas pâturée, est-ce que, par rapport à d'autres tourbières pâturées, par exemple qui se présentent dans les mêmes conditions topographiques, est-ce que vous avez remarqué que le pâturage modifiait cette quantité d'eau hypo/épidermique et quelles répercussions ça pouvait avoir de modifier ce régime pour le maintien des espèces de sphaignes ?

**X. Poux** : autre question là, oui...

**L. Wlerick** : C'est une question toujours par rapport au transparent qui est présenté, il y a un pH qui est donné en haut sur l'eau de surface qui est de 5,3 à 6,1 et, ensuite, si j'ai bien compris il y a eu quatre sondages au niveau du sol, est-ce que c'est dans la tourbe, est-ce que l'eau de surface est celle qui est située au-dessus de la tourbe...ce sont des précisions par rapport à ces données pH, voilà merci

**B. Clément** : juste, c'est très technique effectivement...

**X. Poux** : il y a une dernière question là-haut,

**C. Neel** : c'est moins une question qu'une remarque ; je me sens complètement extérieure, je suis géologue et je découvre les tourbières depuis peu de temps grâce à des gens comme vous, heureusement je dirais, avec bonheur, mais je m'aperçois que, quand vous parlez de restauration ou de retour à l'équilibre ou de retour à certains états initiaux, parfois vous avez du mal à caractériser des états initiaux et là on voit que, finalement, on a une tourbière qui s'est formée suite à une action anthropique et donc, je suis sensible à ça et je voudrais soumettre à votre réflexion le fait qu'on parle parfois de retour à un état d'équilibre plus que de restauration ou de retour à un état initial, sachant qu'on peut contribuer à avoir un état

d'équilibre qui, après, peut se maintenir naturellement dans les conditions qui nous sont données maintenant... C'était juste une réflexion.

**B. Clément** : Par rapport à cette dernière réflexion, effectivement, je n'ai pas dit que c'était une tourbière qui était d'origine humaine, mais je veux dire que les travaux de l'homme sur ces espaces, les travaux d'étrépage, d'écobuage pendant plusieurs siècles ont contribué à augmenter, à changer l'hydrodynamique, il y avait déjà un potentiel hydrodynamique, c'est-à-dire d'apport d'eau par la nappe qui était déjà existant, mais les actions humaines, de drainage, puis ensuite d'arrêt de ces actions qui ont modifié le comportement de surface et de subsurface, hypodermique, ont fait ensuite qu'elles ont probablement modifié l'hydrodynamique de surface et favorisé le retour, voire l'accès à de nouveaux systèmes tels que ces tourbières à sphaignes qui n'existaient pas avant dans de telles conditions puisque c'étaient des zones qui étaient boisées, c'étaient des bois clairs, des vieilles chênaies très claires entremêlées de landes avec des zones sans doute déjà vides mais pas le type de tourbières de couverture comme il s'en développe ici actuellement.

Pour ce qui concerne l'aspect technique, effectivement, une des difficultés de mesure du pH c'est la mesure la plus incorrecte qu'il y a sur ce tableau, c'est des eaux qui ne sont absolument pas tamponnées, il est impossible de prendre un pH, notez les valeurs ici sont extrêmement... la courbe du pH mètre dérive, lorsqu'on avait un pH mètre à aiguille, donc vous savez ça dérive. Lorsqu'on avait un pH mètre on ne peut absolument pas prendre le pH. C'est quelque chose dont il faut être peu soucieux... enfin, très soucieux sur le plan technique et peu soucieux sur le plan des résultats, c'est très variable, du matin au soir ça varie énormément, ça passe de 4.1 le matin selon qu'on prend le matin ou le soir, on peut avoir deux unités pH de différence parce que les eaux ne sont absolument pas tamponnées.

Pour ce qui concerne l'aspect pâturage, la question m'intéresse parce qu'il y a une association qui s'appelle «Bretagne vivante» dont on a parlé tout à l'heure, qui a réintroduit du pâturage dans une tourbière, une tourbière de pente à quelques kilomètres de celle-ci et, effectivement, ils s'intéressaient du rôle et de l'impact du pâturage sur un tel système. Je dirais que sur la qualité d'eau elle-même, l'impact est quasiment nul. C'est un pâturage très extensif, donc compte tenu du niveau trophique de l'eau, un faible apport ne modifie en rien les caractéristiques générales. Par contre l'intérêt de ce pâturage, et ça a été évoqué sur une autre question, sur ces milieux oligotrophes, ça n'est pas une gestion qu'il faut mettre en avant automatiquement. Il faut faire avant une analyse critique de l'impact du pâturage. Il y a deux types de pâturages qui ont été faits sur ces milieux, notamment dans l'ouest, je dirai il y a des pâturages extensifs qui ont été contre productifs par rapport à l'objectif. L'objectif était souvent de recréer de la biodiversité, de recréer de l'hétérogénéité par rapport à une période de déprise, et, effectivement, ces pâturages très extensifs, dans des enclos, où il y a très peu d'animaux, font que, il y a en fait un paradoxe apparent, vous avez un surpâturage sur 5% du territoire et un non pâturage sur 95% du territoire. C'est donc totalement contre productif. Ce que l'on a maintenant, un nouveau pâturage que l'on a tenté sur ces espaces, c'est un pâturage dit de défrichement, c'est-à-dire de mettre un troupeau avec peu d'animaux, mais sur des surfaces très petites et de déplacer ces troupeaux, l'idée étant ici de restituer un mode de pâturage de parcours, c'est-à-dire un pâturage intensif mais très momentané et puis ensuite on retire le troupeau, il ne faut surtout pas le laisser sur place générer beaucoup d'excréments etc.... il faut que le troupeau se déplace. Voilà une petite réflexion par rapport à la notion de pâturage et, effectivement, quand on pratique ça, on dégage les quelques espèces dominantes comme les molinies, etc.... et ça permet deux ou trois ans après, avec le déplacement du troupeau, un retour des sphaignes, un retour des espèces pionnières et, donc, on recrée une assez bonne diversité biologique du système sans

affecter le niveau trophique de celui-ci, sans affecter son fonctionnement hydrologique et biogéochimique.

**X. Poux** : Arlette ?

**Arlette** : Est-ce que je peux me permettre une question ? Quels sont les éléments qui te permettent de dire que la tourbière est ombrotrophe ?

**B. Clément** : Les éléments qui permettent de dire que la tourbière est ombrotrophe c'est-à-dire que ces coussins de sphaignes ici forment des buttes, elles ne sont jamais en contact direct avec la nappe, elles ne sont plus alimentées que par les eaux de pluie essentiellement, parce que c'est des niveaux qui sont assez hauts par rapport à la zone d'écoulement de surface, non pas hypodermique, mais de surface, donc ils se distinguent, la sphaigne de Magellan est réputée pour ne se développer que lorsqu'elle se développe au-dessus de la nappe phréatique minérotrophe. Là, c'est un indicateur biologique, ça n'est pas une mesure hydrodynamique, c'est une hypothèse biologique de fonctionnement ombrotrophique. Lorsqu'on a fait des profils de tourbières, notamment, et on en parlait ce matin, les macrorestes qui ont été trouvés dans la phase d'ombrotrophisation, correspondent souvent à des macrorestes de sphaignes de type sphaignes de Magellan ou sphaignes papilleuses qui sont des sphaignes réputées ombrotrophes, contrairement à d'autres sphaignes qui sont elles réputées plus minérotrophes. Là, c'est un indicateur sphagnologique et je pense qu'Alain en reparlera qui permet d'interpréter, de proposer une hypothèse bien sûr. Comme le disait José, ce que souhaitait le gestionnaire, notamment en l'occurrence ici et je me fais son traducteur, c'est qu'il aurait souhaité que, dans le cadre du programme, on puisse faire des analyses très précises, très fines au niveau de ces coussins de sphaignes, sur l'hydrodynamique. Donc, s'il y a des hydrologues qui veulent s'intéresser à des très grandes échelles, micro quelquefois, ils sont bienvenus et j'invite Luc qui est nouveau à l'Université de Rennes, qui nous a rejoints, qui n'était pas là au début du programme, à venir avec nous sur ces tourbières.

**X. Poux** : nous prenons avec notre autre Far-West qu'est le Cotentin avec Christian Romaneix qui va nous parler de la réserve de Mathon dans la Manche