



jeudi 20 et vendredi 21 septembre 2007

→ Actes des

**1** rencontres  
pour la  
conservation  
ères

des  
**tourbières**

des  
**Alpes**



**avenir**

CONSERVATOIRE  
DES ESPACES NATURELS  
DE L'ISÈRE



jeudi 20 et vendredi 21 septembre 2007

→ Actes des

**1** rencontres  
pour la  
**conservation**

des  
**tourbières**  
des  
**Alpes**



Rhône-Alpes Région

**isère**   
Conseil Général  
*Plus proche de vous !*

  
agence  
de l'eau  
rhône méditerranée & corse

Animation et coordination :  
Roger Marciau (AVENIR)  
Organisation, maquette et mise en page :  
Anouk Merlin (AVENIR)

Imprimé par :  
Imprimerie Notre Dame - Montbonnot (Isère)  
encre végétale sur papier recyclé

ISBN : 978-2-9529432-2-2  
Dépôt légal : mai 2008

# Préface



**L**e Conseil général de l'Isère a été heureux d'accueillir en Isère une manifestation en faveur des tourbières des Alpes, d'autant plus que celles-ci sont largement méconnues au regard de celles du Massif central ou du Jura. Le nombre et la variété de l'origine des participants à ces rencontres sont des signes encourageants pour l'avenir de ces espaces naturels si particuliers.

Le Conseil général de l'Isère est un acteur engagé de la préservation des zones humides de longue date, ses premières initiatives engageaient en 1986 un programme départemental d'acquisition et de protection sur 100 zones humides de l'Isère, déjà à l'époque, en partenariat avec AVENIR. Cet engagement ne s'est pas démenti et nous avons été un des premiers départements du bassin Rhône-Méditerranée à signer la charte de protection des zones humides en 2004.

Grâce à l'inventaire départemental des tourbières réalisé en 2000, l'urgence d'actions pour stopper la régression de ces milieux si fragiles est apparu. Le caractère prioritaire de la préservation des tourbières a été inscrit dans notre politique Espaces Naturels Sensibles (ENS) par la délibération du 23 mars 2006. Celle-ci institue un nouveau site ENS départemental nommé "tourbières acides et/ou alcalines de l'Isère". L'objectif est d'accompagner efficacement la réflexion des communes sur la protection de leurs zones humides en acquérant les parcelles en vente sur les tourbières ne faisant pas encore l'objet de mesures de protection et de gestion. À long terme, tout est fait pour faciliter la création d'espaces naturels sensibles locaux.

Les résultats de cette politique sont désormais tangibles et je me félicite que parmi les 4 tourbières visitées lors de ces rencontres, il y ait un ENS départemental (le marais de Montfort), un ENS communal, le marais des Seiglières, et un futur ENS communal, la tourbière de l'Arselle.

Malgré ces premiers acquis, il reste un travail considérable à faire pour mettre en sécurité l'ensemble des tourbières qui nous restent et pour obtenir l'indispensable acceptation sociale qui permettra une protection, une gestion et l'exploitation pédagogique de ces espaces remarquables pour les générations futures. Je suis sûr que ces rencontres ont permis d'avancer d'un grand pas dans le sens du partage de l'information entre tous les acteurs locaux, préalable nécessaire aux actions de préservation.

**Serge REVEL**

*Vice-président du Conseil Général de l'Isère  
en charge de l'environnement*





# sommaire

<b>introduction .....</b>	<b>7</b>
<b>des approches scientifiques .....</b>	<b>9</b>
• Diversité et particularités des tourbières des Alpes dauphinoises et savoyardes .....	11
<i>Olivier Manneville</i>	
• Le programme d'étude des tourbières rhonalpines (2003-2005) : bilan et perspectives .....	15
<i>Hervé Cubizolle et al.</i>	
<b>des initiatives départementales .....</b>	<b>19</b>
• Les Syrphidés : indicateurs biologiques ? Étude d'une tourbière de Haute-Savoie .....	21
<i>Roger Marciau d'après l'intervention de Bernard Bal</i>	
• Suivi floristique de trois expériences de réhydratation de tourbières en Savoie .....	25
<i>Philippe Freydier</i>	
• Bilan de 10 ans de conservation sur les tourbières de l'Herretang (Isère) .....	31
<i>Jean-Luc Grossi</i>	
<b>thèmes transversaux et projets alpiens .....</b>	<b>35</b>
• Préservation des tourbières et pastoralisme ... Comment changer de regard ? .....	37
<i>Nicolas Greff &amp; al.</i>	
• Le problème de la pollution par le sel de déneigement dans le lac-tourbière du Luitel (Isère) .....	41
<i>Carole Desplanque</i>	
• Mise en place de protection des tourbières par district naturel en Isère. Exemple du massif de Belledonne .....	47
<i>Roger Marciau</i>	
• Projet de recueil sur les expériences de gestion des tourbières de moyenne montagne .....	51
<i>Jérémie Cholet</i>	
• État des lieux des politiques de conservation des tourbières dans les Alpes du sud .....	55
<i>Lionel Quelin</i>	
<b>liste des participants .....</b>	<b>61</b>





# introduction

**S**i la disparition dramatique qui a affecté 80% des tourbières ces 60 dernières années a d'abord concerné les tourbières de plaine, celles de montagne n'ont pas pour autant été épargnées. La modification de certaines pratiques agricoles et, plus encore, le développement des aménagements touristiques (urbanisation des stations de ski, retenues collinaires, pollution par le sel...) ont déjà conduit, et conduisent encore, à la dégradation et à la destruction irréversible de nombreuses tourbières.

C'est donc pour dresser un premier état des lieux des tourbières des Alpes françaises et pour contribuer à la définition de programmes de recherche et d'une stratégie de préservation, qu'AVENIR a pris l'initiative d'organiser ces premières rencontres pour la conservation des tourbières des Alpes.

À l'instar des échanges d'expériences conduits sur le sujet au niveau national par l'équipe du Pôle-relais Tourbières ou de rencontres similaires organisées depuis plusieurs années sur les tourbières d'Auvergne, et dans la continuité de l'inventaire des tourbières de Rhône-Alpes réalisé en 2000, il s'agissait, dans un premier temps, de permettre aux acteurs concernés par cet enjeu de se rencontrer et de partager leurs connaissances et leurs expériences.

Avec près d'une centaine de participants, le succès de cette manifestation témoigne d'une prise de conscience certaine (même si il reste encore beaucoup à faire).

Certes, les associations, les universitaires ou encore les gestionnaires d'espaces protégés ont représenté la grande majorité des participants ; la présence de techniciens de collectivités, de représentants d'administrations et surtout d'élus locaux est encourageante.

Car seule la synergie des efforts de chaque acteur nous permettra de conserver ces milieux d'une extrême richesse façonnés durant des milliers d'années et que l'homme, malgré son génie, ne pourra jamais recréer artificiellement. Ainsi, les moyens financiers mis en œuvre par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, le Conseil régional Rhône-Alpes et en Isère le Conseil général, doivent être relayés par la protection réglementaire conduite par l'État. Le projet ambitieux d'un ensemble d'arrêtés préfectoraux de protection de biotope couvrant l'ensemble des tourbières de l'Isère est à ce titre un véritable espoir.

Plus largement, ce n'est qu'une véritable politique ambitieuse de l'aménagement du territoire laissant toute sa place aux espaces naturels et plus largement à la biodiversité qui nous permettra de continuer à profiter du spectacle du retour du printemps dans une tourbière quelque soit le canton de l'Isère où l'on habite.

**François LIPONNE**  
*Président d'AVENIR*  
*Maire de Saint-Julien de l'Herms*

## Remerciements

Tous nos remerciements à tous ceux qui ont contribué à ces rencontres :  
Les intervenants qui ont également rédigé les articles de ces actes ;  
la commune de Chamrousse pour son accueil ;  
la commune de Saint-Martin-d'Uriage et Madame Chaléat pour nous avoir accueilli sur le marais des Seiglières ;  
l'Office national des forêts et Carole Desplanque pour la visite de la Réserve naturelle nationale du lac Luitel ;  
le Conseil général de l'Isère et Thomas Mourey pour le sentier du papillon de l'ENS départemental du marais de Montfort à Crolles ;  
les financeurs ;  
l'équipe d'AVENIR et particulièrement Roger Marciau et Anouk Merlin pour l'organisation.







# des **approches** **scientifiques**

- Diversité et particularités des tourbières des Alpes dauphinoises et savoyardes
- Le Programme d'Étude des Tourbières Rhonalpines (2003-2005) : bilan et perspectives







TOURBIÈRE DES CREUSATES - SAINT-FRANÇOIS DE SALES - SAVOIE (PHOTO : P. FREYDIER/CPNS)

# Diversité et particularités des tourbières des Alpes dauphinoises et savoyardes

Olivier MANNEVILLE

Station Alpine Joseph Fourier SAJF (UMS UJF-CNRS 2925) & Laboratoire d'Écologie Alpine LECA  
Biologie D - Université Joseph Fourier - BP 53 - 38041 Grenoble Cedex 9  
olivier.manneville@ujf-grenoble.fr

## RÉSUMÉ :

Les tourbières des Alpes et de leurs piémonts présentent une grande diversité fonctionnelle ou d'habitats en lien avec des reliefs importants, une empreinte glaciaire complexe, des gradients climatiques importants et des substrats lithologiques très variés. Des similitudes et surtout des différences marquées existent avec les systèmes tourbeux de l'arc jurassien contiguë et les reliefs de l'est du Massif central : par exemple, les bombements et l'importance relative des sphaignes tendent à s'atténuer vers le sud ou vers l'intérieur du massif alpin et les lacs-tourbières typiques sont plus rares que dans le Jura. À basse altitude (vallées alpines

et avant-pays de transition), les grands complexes tourbeux alcalins sont assez semblables aux grands marais alluviaux du quart nord-est de la France ; parfois, une influence subatlantique se manifeste dans quelques sites, comme ceux du nord-ouest de l'Isère. Vers le sud des Alpes, on trouve des sites d'altitude similaires aux pozzines de Corse. De plus, les hautes vallées internes comportent, en commun avec les Alpes suisses et contrairement à toutes les autres montagnes de France, les gazons paratourbeux arctico-alpins du *Caricion bicolori-atrofuscae*.

## MOTS-CLÉS :

Alpes, tourbières, gradients climatiques, diversité, comparaisons avec autres régions

Une première difficulté consiste à savoir ce qu'on entend par Alpes ! Il faut surtout se baser sur des critères géologiques, ce qui amène à inclure des zones de plateaux bas ou de vallées périphériques et à exclure certains petits massifs montagneux occidentaux. Cinq départements sont concernés par les Alpes delphino-savoyardes : les Hautes-Alpes et la Drôme en entier et l'essentiel des deux Savoie et de l'Isère. Outre les divers massifs alpins au sens strict, doivent aussi être considérés les vallées du Haut-Rhône (secteur Chautagne-Lavours, donc avec un léger débordement sur le département de l'Ain) et la Basse-Isère et les grands lacs dont l'origine commune est liée aux glaciers alpins, ainsi que l'avant-pays moraino-molassique directement issu des Alpes. Par contre, l'Isle

Crémieu et les petits chaînons calcaires occidentaux, du Vuache jusqu'au nord-ouest de la Chartreuse, font partie intégrante de la chaîne du Jura ; leurs tourbières sont d'ailleurs tout à fait similaires à celles du Bugey proche (Ain) (fig. 1 page suivante).

## Caractéristiques des Alpes et de leurs piémonts ayant une influence sur les tourbières

Les éléments les plus déterminants à l'origine de nombreux types de tourbières sont une forte amplitude altitudinale (de 200 à plus de 3000 m), une géomorphologie extrêmement variée et le plus souvent influencée par les



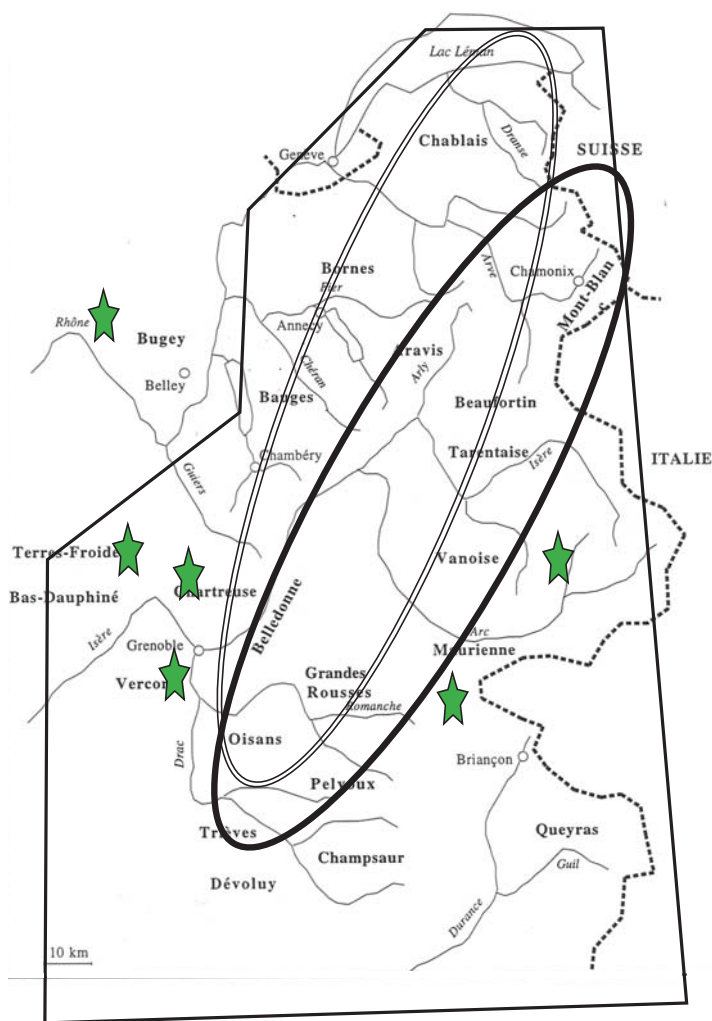


Fig. 1 : Cadre d'étude (polygone) ; zone des massifs cristallins externes (ovale noir) ; zone préférentielle des tourbières à sphaignes, bombées ou non (ovale à double trait) ; autres sites à sphaignes (étoiles).

glaciations (vallées, pentes, plateaux, lacs d'origines diverses), la nature des roches également très diversifiée (du plus acide au plus basique ; du plus perméable au plus imperméable...) et parfois constituée de mélanges lithologiques complexes (moraines, nappes de charriage) et la présence locale, encore parfois non négligeable, de glaciers ou de névés servant de réservoir hydrique pour la saison estivale.

De fortes disparités climatiques existent tant du nord au sud (influence méditerranéenne dans le sud du Dauphiné) que des piémonts ouest assez arrosés aux vallées internes plus sèches ; l'altitude et les reliefs induisent également l'existence de nombreux climats locaux. Il en résulte de nombreux gradients dans ce secteur des Alpes et des ressemblances ou des différences notables par rapport aux régions montagneuses voisines (Jura, Massif central oriental, sud des Alpes et Corse, Alpes suisses).

## Diversité des types de tourbières des Alpes

Elle est directement liée aux caractéristiques présentées ci-dessus et également à la nature de l'alimentation hydrique, dont presque tous les types existants en France sont aussi présents dans les Alpes.

Ainsi, on y trouve des tourbières alcalines ou basiques (rives du lac d'Annecy, 74, ou du lac du Bourget, 73, l'Herretang à Saint-Laurent du Pont, 38), acides (Les Saisies, 73, les Planchettes à Saint-Siméon de Bressieux

et l'Arselle à Chamrousse, 38, Roc de Chère, 74), mixtes (Les Creusates, 73, Sommand, 74, Le Grand-Lemps et le Peuil de Claix, 38), bombées (Praubert, 74, le Luitel, 38), oligotrophes (marais de Cervières, 05) ou eutrophes (Chautagne, 73, Étang Saint Louis, 26). On y trouve également des systèmes très proches des tourbières : diverses tufières et les gazons arctico-alpins (vallon de Bouchouse dans le Queyras, 05, Vanoise, 73).

En ce qui concerne l'origine (Manneville et Al., 2006), on peut trouver des tourbières fluviogènes (Chautagne, 73, et marais de Lavours, 01, marais de Tullins, 38), limnogènes (Luitel, 38, lac de Lait de Termignon et lacs de Saint Jean de Chevelu, 73, lac de Roue à Arvieux, 05), soligènes (divers sites du Plateau de Gavot, 74, marais de Montfort à Crolles, 38, tufières), topogènes (marais arctico-alpins du Queyras, 05) et très rarement ombrogène, directement et uniquement liée aux précipitations (La Palette aux Saisies, 73). Précisons ici que de très nombreux sites ont une origine mixte, par exemple toposoligène (tourbière de Montendry-Montgilbert, 73).

Les tailles en sont très variables, depuis des micro-taches de quelques m<sup>2</sup> à linaigrettes sur les pentes jusqu'aux grands sites de vallées de plusieurs centaines d'hectares (Chautagne-Lavours), en passant par les réseaux de sites tourbeux (plateau du Taillefer, 38, vallée des Huiles, 73, Plateau de Gavot, 74) qui doivent d'ailleurs être considérés en bloc pour préserver l'aspect fonctionnel du bassin versant. L'inventaire des tourbières de Rhône-Alpes (Coïc et Al., 2001) n'a d'ailleurs pris en compte que les sites de plus de 1 hectare et présentant, de plus, au moins un habitat tourbeux cité dans l'annexe 5 de la Directive européenne de 1992 (fig. 2 page 14).

La diversité en est encore accrue par l'éventail des usages anthropiques ou par la date d'abandon ; ce dernier a provoqué, du moins à basse altitude, le développement de l'embroussaillage ou du boisement sur de nombreux sites. Il ne faut pas oublier non plus, comme dans toute l'Europe occidentale, les nombreux sites de tourbières détruites par les activités humaines, mais dans lesquels il peut rester des niveaux de tourbe fossile (Les Avenièrres et la vallée de la Bourbre, 38, correspondant à un ancien cours du Rhône).

On comprend donc la variété des habitats tourbeux ou paratourbeux présents dans nos tourbières alpines au sens large (Manneville et Al., 2006) et la diversité de la flore, de la fonge et de la faune qui y sont liées.



Andromède (*Andromeda polifolia*) (photo : M. Bérenger/AVENIR)



*Senecio doria (Senecio doria) (photo : R. Marciau/AVENIR)*

## Comparaisons des tourbières des Alpes delphino-savoyardes avec celles d'autres régions

Grâce à l'étendue de ce secteur et à son hétérogénéité, des différences notoires ou des similitudes avec d'autres massifs montagneux ou secteurs géographiques sont à signaler (fig. 2 page 14) :

- le rebord oriental du Massif central au substrat volcanique ou granitique (Forez, Bois Noirs, Pilat, Haute-Ardèche) comporte uniquement des tourbières acides et très souvent fortement ombrotrophes (climat rude très arrosé) ; les bombements y sont plus importants et plus diversifiés que dans les Alpes ;
- le sud de l'arc jurassien (Bugey et, dans nos départements, l'Isle Crémieu et les chaînons savoyards de l'Ouest) accueille de nombreuses tourbières alcalines, ou parfois mixtes mais pas uniquement acides, qui sont souvent liées à de petits lacs en zone karstique ; les cladiaies y sont abondantes. Rappelons, que plus au nord, le Jura central renferme les plus beaux complexes de tourbières bombées et de lacs-tourbières de France et sont soumis à un climat continental très froid l'hiver et plutôt arrosé l'été ;
- les grands marais alcalins méso-eutrophes des lacs alpins ou des vallées fluviales (type Chautagne, 73), présentent de fortes similitudes de végétation ou de fonctionnement avec les grands marais du Nord-Est de la France, tels que ceux de la Souche (Aisne), de Saint-Gond (Marne), de Saint-Omer (Nord) ou du Marais Vernier (Eure), ou encore avec la Grande Carrière du lac de Neuchâtel dans le Jura Suisse ;
- certains secteurs des massifs cristallins alpins méridionaux (Taillefer, 38) sont partiellement comparables avec les tourbières du Mercantour ou même de Corse, avec l'existence de petits pozzis ;
- enfin, il faut insister sur le grand intérêt des gazons paratourbeux arctico-alpins du *Caricion bicolori-atrofuscae* des hautes altitudes des Alpes internes qui sont uniques en France et que l'on retrouve seulement en Suisse, dans le Valais et les Grisons, et en Italie, dans le Val d'Aoste.

## Gradient nord-sud concernant les tourbières des Alpes

Même si, malheureusement, la figure 2 ne comprend pas, de façon à avoir une vue globale, les Hautes-Alpes faute d'un inventaire harmonisé, un certain nombre d'observations peuvent être faites :

- une diminution globale du nombre de sites et de la surface des tourbières, tous types confondus, de la Haute-Savoie vers le sud du Dauphiné, car le climat devient plus

sec en saison estivale ; de plus, les tourbières sont assez bien réparties en Haute-Savoie tandis que certains secteurs de l'Isère semblent dépourvus de sites tourbeux conséquents (il faudrait tempérer ceci en incluant les tourbières fossiles) ;

- une diminution du nombre de tourbières bombées (assez nombreuses en Haute-Savoie, moins nombreuses en Savoie et Isère, et absentes des deux départements du sud), de l'importance du bombement (celui du Luitel, 38, est faible par rapport à Praubert, 74, et encore plus par rapport à ceux du Forez et du Jura central) et également du nombre de stations de sphaignes (très rares dans la Drôme et les Hautes-Alpes ; le marais du Bourget à Cervières, 05, de grande étendue et très diversifié n'en contient pas !) ;

On peut rajouter qu'il y a des espèces végétales uniquement présentes au nord (glaiëul des marais, *Gladiolus palustris* ; andromède, *Andromeda polifolia* ; trientale, *Trientalis europaea* ; cirse maraîcher, *Cirsium oleraceum*) et d'autres au sud (*Senecio doria*, *Senecio doria* ; cirse de Montpellier, *Cirsium monspessulanum*).

## Position des grands secteurs de tourbières à sphaignes par rapport aux massifs alpins

La figure 1 indique (ovale à double trait) la zone principale de répartition des tourbières à sphaignes (tous types confondus) ; elle correspond aux étages montagnard et subalpin de reliefs bien arrosés. Son axe est un peu décalé par rapport à celui des massifs cristallins externes (ovale à trait épais) et ceci pour trois raisons :

- les altitudes plus fortes au nord-est (Mont Blanc) - et aussi au sud-est (Écrins) - sont défavorables à une forte représentation des tourbières, tandis que les massifs du Taillefer, de Belledonne et du Beaufortin ont une proportion d'altitudes intermédiaires (1000 à 2500 m) supérieure ;
- le climat des massifs subalpins et préalpins du Nord (de la Chartreuse au Chablais-Haut-Giffre) est nettement plus frais et humide que celui des massifs méridionaux (du Vercors vers les massifs drômois) ;
- l'abondance des substrats acides et plus imperméables, liés aux nappes de charriage, est plus forte dans les Bornes et le Chablais-Haut-Giffre et ceci favorise les tourbières acides à sphaignes.

À la suite d'un premier travail (Manneville et Baier, 1993) et en précisant la typologie des tourbières inventoriées (Coïc et Al., 2001), il serait souhaitable d'aller plus loin dans cette étude biogéographique.

Signalons ici la découverte récente dans l'Isère (Belledonne et Chartreuse) de sites paratourbeux à sphaignes sur des éboulis froids dans des sites très peu ensoleillés ; cette origine condensarogène apparaît rare en France.



Avant-Pays	Massifs subalpins et préalpins	Grandes vallées (Rhône et Isère) et grands lacs	Massifs cristallins externes	Zone interne au sens large
Types assez variés <ul style="list-style-type: none"> <li>• tourbières alcalines : Marigny 74 ; Albanais 73-74 ; Saint-Laurent du Pont 38 ; Étang St Louis 26</li> <li>• tourbière mixte lacustre : Grand-Lemps 38</li> <li>• tourbière acide de valon : Chambaran 38</li> </ul>	Tourbières topopoligènes alcalines, parfois mixtes, acides ou bombées : Praubert, Plateau de Gavot, Sommand et Glières 74 ; Creusates 73 ; Le Sappey et Le Peuil 38	Grands marais alcalins méso-eutrophes : Saint-Jorioz et Bout du Lac 74 ; sud du lac du Bourget, Chautagne et Sainte-Hélène les Mollettes 73 ; Montfort à Crolles et sites de Tullins 38	Lacs-tourbières, tourbières de pentes plutôt acides ; parfois tourbières bombées dans le montagnard ou le subalpin : secteur des RNN 74 ; Saisies et Montendry 73 ; Belledonne (dont Arselle et Luitel) et Taillefer 38	Marais arctico-alpins d'altitude : surtout 73 et 05 Lacs-tourbières : lac de Lait 73 Autres types de pentes ou de vallées : Tarentaise 73 ; Grandes Rousses et Emparis 38 ; Lautaret, le Bourget à Cervières 05

### Répartition des types de tourbières suivant un gradient nord-ouest sud-est

La figure 2 permet de situer les deux transects correspondant à ce gradient plus ou moins net et diversifié suivant les secteurs des Alpes considérés. De plus, on n'oubliera pas, pour leur grand intérêt patrimonial, les tourbières de type jurassien, présentes en Isle Crémieu, 38, et dans certains massifs savoyards (lacs à bordure marécageuse de Saint-Jean de Chevelu, 73).

La flore suit aussi ce gradient avec des espèces atlantiques à l'ouest : hydrocotyle, *Hydrocotyle vulgaris* ; osmonde royale, *Osmunda regalis* ; rhynchospore roux, *Rhynchospora fusca*, et des arctico-alpines à l'est : laîche maritime, *Carex maritima* ; jonc arctique, *Juncus arcticus* ; herbe aux bisons, *Hierochloa odorata*.

Certains sites sont en situation intermédiaire et donc difficiles à mettre dans cette zonation sommaire. On peut citer, par exemple, les marais de la vallée des Huiles, 73, qui se trouvent sur les collines liasiques bordant Belledonne au nord-ouest, et les sites tourbeux de la Matheysine, 38, ou du col Bayard au dessus de Gap, 05.

### Conclusions

Les Alpes participent fortement à l'importance et à la diversité des tourbières françaises (types de tourbières, nombre d'habitats, espèces végétales ou animales) et présentent donc un intérêt à la fois national et régional. Cette très forte diversité fonctionnelle et structurelle constitue, d'une part, un bon terrain d'études pour des

comparaisons entre systèmes et induit, d'autre part, des dynamiques temporelles très variées dont les types d'usages ou de gestion conservatoire doivent tenir compte (il y a assez peu de points communs à cet égard entre un grand marais de vallée, les lacs-tourbières montagnards et les gazons arctico-alpins).

Malgré des politiques régionales ou départementales clairement affichées envers la conservation des tourbières, leur régression continue ; aux anciennes causes de disparition souvent mieux maîtrisées (drainage, mise en culture, sylviculture, abandon des usages traditionnels, remblaiement, urbanisation, création de plans d'eau) s'en ajoutent de nouvelles (eutrophisation rampante, pollution par le sel routier, retenues collinaires des stations de ski, réchauffement climatique causant le manque d'eau et la fonte des glaciers).

### BIBLIOGRAPHIE

- Coïc B., Frappa F. & Laza L.** (2001). Tourbières en Rhône-Alpes : un patrimoine commun à gérer. CREN, 48 p., plus un fascicule d'inventaire par département.
- Manneville O. (coordinateur), Vergne V., Villepoux O. & le GET** (2006) (seconde édition corrigée). Le monde des tourbières et des marais. Delachaux-Niestlé, 320 p.
- Manneville O. & Baïer P.** (1993). Étude floristique et écologique de la tourbière des Creusates (Saint-François de Sales, Savoie). Comparaison avec les tourbières à sphagnes des Alpes du Nord françaises. Revue d'Écologie Alpine, Grenoble, II : p. 1-23.

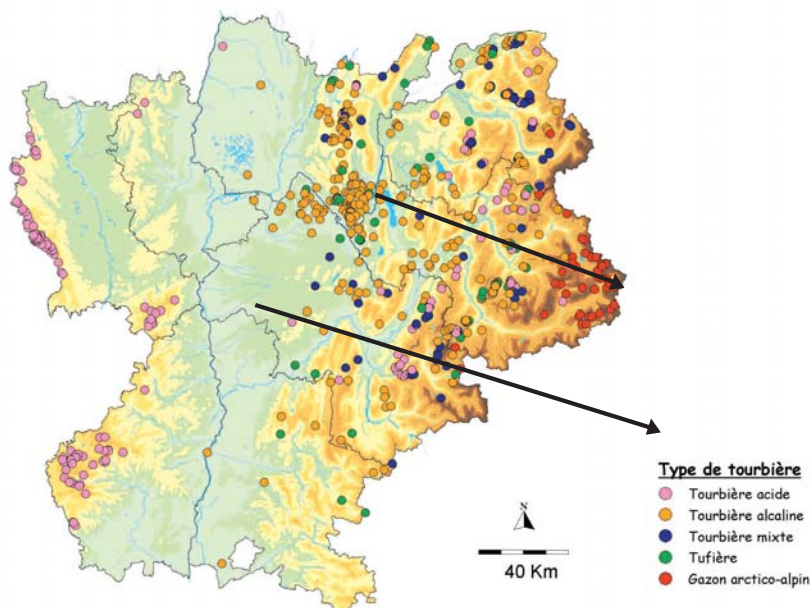


Fig. 2 : Abondance et répartition des divers types de tourbières de Rhône-Alpes (Coïc & Al., 2001, CREN). On y a représenté les deux transects principaux concernant le gradient de répartition des types de tourbières dans les Alpes delphino-jurassiennes (voir tableau ci-dessus).





MARAI DE LAVOURS - CHINDRIEUX - SAVOIE (PHOTO : P. BLANC/RNML)

# Le Programme d'Étude des Tourbières Rhonalpines (2003-2005) : bilan et perspectives

Hervé CUBIZOLLE<sup>1</sup>, Arlette LAPLACE-DOLONDE<sup>2</sup>, Fabrice GRÉGOIRE<sup>3</sup>, J. PORTERET<sup>1</sup>, C. SACCA<sup>1</sup>, J. POULENARD<sup>4</sup>

1. Université Jean Monnet, UMR 5600 CNRS, CRENAM, 6 rue Basse des Rives, 42023 St-Étienne cedex 2, [herve.cubizolle@univ-st-etienne.fr](mailto:herve.cubizolle@univ-st-etienne.fr) / [jerome.porteret@univ-st-etienne.fr](mailto:jerome.porteret@univ-st-etienne.fr) / [celine.sacca@univ-st-etienne.fr](mailto:celine.sacca@univ-st-etienne.fr)

2. Université de Lyon 2, Laboratoire Rhodanien de Géographie de l'Environnement, 5 rue Pierre Mendès France, case 11, 69676 Bron-Parilly cedex, [Laplace-Dolonde@univ-lyon2.fr](mailto:Laplace-Dolonde@univ-lyon2.fr)

3. École Normale Supérieure, Lettres, Langues et Sciences Humaines, Laboratoire d'Écologie et de Biogéographie, 15 Parvis René Descartes, 69366 Lyon cedex 07, [Fabrice.Gregoire@ens-lsh.fr](mailto:Fabrice.Gregoire@ens-lsh.fr)

4. Université de Savoie, CISM, Bâtiment Belledonne, Campus scientifique, F-73376 Le Bourget du Lac Cedex, [Jerome.Poulenard@univ-savoie.fr](mailto:Jerome.Poulenard@univ-savoie.fr)

## RÉSUMÉ :

L'objectif du Programme d'Étude des Tourbières RhonAlpines (PÉTRA) était principalement de développer les connaissances sur le fonctionnement hydrologique des tourbières d'une part et sur les fonctions, usages et valeurs de ces écosystèmes d'autre part. La production

d'outils de gestion était également visée mais à plus long terme car elle n'est envisageable que lorsque l'on dispose d'un socle de connaissances solide qui, en l'occurrence, manquait cruellement pour les tourbières rhonalpines et qui sera encore long à bâtir.

## MOTS-CLÉS :

tourbières, turfigenèse, hydrologie, suivi scientifique, fonctions, usages, valeurs, Massif Central, Rhône-Alpes

**L**e Programme d'Étude des Tourbières RhonAlpines (PÉTRA) a été construit pour améliorer la connaissance des fonctions hydriques et économiques des tourbières rhonalpines. Il avait deux objectifs scientifiques majeurs :

- Étudier le rôle des tourbières dans le fonctionnement hydrologique du bassin versant,
- Analyser les interactions entre les tourbières et le contexte socio-économique dans lequel elles s'inscrivent. L'objectif opérationnel, qui était de produire des outils de gestion qui contribuent à la gestion conservatoire des tourbières, ne sera pas abordé dans ce papier.

Ce programme se voulait un prolongement à l'échelle régionale du Programme National de Recherches sur les Zones Humides (PNRZH), lancé en 1997 et terminé en 2001, qui avait ouvert la voie à des recherches interdisciplinaires sur les tourbières françaises (Laplace-Dolonde, 2001). Il s'inscrivait par ailleurs dans des contextes scientifique, politique et social relativement favorables aux zones humides. L'augmentation des besoins en eau, combinée à quelques étés chauds et secs, ont en effet rendu plus sensible les gestionnaires et les élus, mais aussi l'opinion publique, à la conservation des tourbières.

## Présentation et objectifs du programme PÉTRA

Dans le détail, il s'agissait tout d'abord de parvenir à une meilleure connaissance de la circulation de l'eau au sein de la tourbière mais surtout entre la tourbière et les autres aquifères du bassin versant. L'équipe souhaitait ensuite mettre en place un dispositif de suivi scientifique à long terme de tourbières pilotes afin de collecter des données permettant de mieux appréhender le fonctionnement hydrologique de ces zones humides, les impacts des diverses interventions humaines et les conséquences du changement climatique en cours. L'avant-dernier point concernait le développement de notre connaissance sur la production et l'accumulation de tourbe afin de pouvoir mieux apprécier les possibilités de réhabilitation des tourbières affectées par le drainage ou l'extraction de tourbe. Enfin nous souhaitions étudier la continuité des usages depuis les derniers siècles et identifier les ruptures qui peuvent expliquer que, de lieu commun - au sens le plus littéral du terme - les tourbières soient devenues des lieux ignorés et mystérieux pour le grand public.

Le programme pouvait ainsi s'appuyer sur plusieurs partenariats solides :

- Les agences de l'Eau Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée-Corse très impliquées désormais dans l'acquisition de connaissances sur les tourbières et dans la définition des modes de gestion conservatoire.
- Le Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels (CREN) qui gère un certain nombre de tourbières et a réalisé en 1999 l'inventaire des tourbières rhonalpines.
- Des collectivités territoriales et des Parcs naturels régionaux de plus en plus demandeurs de collaboration avec le monde scientifique sur les thèmes de l'hydrologie des tourbières et de leur intérêt paléoenvironnemental.

Le programme a finalement rassemblé cinq équipes scientifiques : l'Université de Saint-Étienne qui a piloté le programme, l'Université de Lyon 2, l'École Normale Supérieure, l'Université de Savoie à Chambéry et, enfin, le CEMAGREF de Lyon. Le partenaire socio-économique officiel du programme a été le Parc naturel régional du Pilat ce qui a permis à l'équipe PÉTRA de disposer d'une bourse de thèse pour une étudiante stéphanoise et d'une bourse pour une post-doctorante allemande. Le financement a été assuré en partie par la région Rhône-Alpes (50 % pour le fonctionnement, 30 % pour l'investissement).

## Le bilan du programme

Trois faits majeurs se dégagent de l'examen du bilan de PÉTRA : un suivi scientifique à long terme de tourbières pilotes a pu se mettre en place ; des méthodes d'estimation de la vitesse d'accumulation de la tourbe ont été testées avec succès ; la réflexion sur les fonctions et les valeurs des tourbières a très sensiblement progressé.

### La mise en place d'un suivi scientifique

Un des aspects les plus positifs du programme a été la mise en route d'un suivi scientifique à long terme des tourbières. Le dispositif vise à collecter les données physiques, naturalistes et socio-économiques indispensables à l'étude du fonctionnement des tourbières et aux travaux de modélisation et de simulation à venir sur lesquels s'appuiera la discussion sur les modalités de gestion. *In fine*, cette démarche cherche à promouvoir une conception moins interventionniste de la gestion conservatoire des tourbières, plus à l'écoute des dynamiques naturelles. Cinq tourbières, toutes situées dans le Massif Central oriental, ont directement bénéficié de l'aide apportée par le programme PÉTRA.

Du point de vue du fonctionnement hydrologique, il fallait répondre aux questions suivantes :

- Les tourbières régulent-elles les écoulements fluviaux des bassins versants ? Participent-elles à l'amortissement des crues et au soutien d'étiage ?
- Les circulations d'eau au sein de la tourbe et à la surface des tourbières ont-elles une incidence sur la physico-chimie de l'eau ?
- Enfin, quelles sont les conditions hydro-géomorphologiques indispensables au maintien du fonctionnement de ces écosystèmes ?

Les études sur l'hydrologie des bassins versants tourbeux menées dans le cadre du programme ont essentiellement porté sur des sites du nord-est du Massif Central. Ceux-ci ont bénéficié d'une instrumentation qui permet la quantification des différents paramètres hydro-climatologiques. Les systèmes tourbeux de la Prenarde et de Gourgon dans les Monts du Forez, qui associent des tourbières basses minérotrophes et des tourbières hautes ombrotrophes, sont désormais bien équipés et les bases de données constituées permettent d'ores et déjà un travail sur les



Station météorologique - tourbière de Gourgon - Roche, Monts du Forez - Loire (photo : J. Porteret)

bilans de l'eau à l'échelle des bassins versants et des bilans hydrologiques de nappes.

Les résultats, qui sont en cours de publication notamment à travers une thèse de doctorat ([jerome.porteret@univ-st-etienne.fr](mailto:jerome.porteret@univ-st-etienne.fr)), permettent d'ores et déjà de conclure sur certains points. Ainsi le rôle des tourbières dans l'amortissement des crues est complexe (Porteret 2007). En effet, il ne faut pas confondre la capacité de stockage théorique et la capacité de stockage dynamique. Schématiquement deux cas de figure se présentent :

- Les tourbières bombées n'ont pas d'impact significatif sur les crues car elles sont par définition saturées en eau presque toute l'année et donc dans l'incapacité de stocker des volumes d'eau supplémentaires importants. Les abaissements de nappes constatés en fin d'été sont généralement bien trop faibles pour dégager une capacité de stockage notable. Par ailleurs, l'eau qui arrive des versants se concentre dans le lagg (dépression périphérique) et elle est évacuée directement dans le réseau hydrographique. Ainsi, seule l'eau des précipitations qui tombe sur le bombement est susceptible d'être stockée ce qui ne constitue pas des volumes très importants. Cependant, une certaine contribution à l'amortissement des crues est envisageable pour les sites d'une grande superficie qui peuvent stocker de l'eau en surface dans les zones en



creux (Schlenken) et dont la végétation freine la circulation et l'évacuation des eaux.

- Les tourbières basses offrent une capacité de stockage dynamique supérieure quoique variable. L'abaissement des nappes y est en effet plus marqué en fin d'été. Mais surtout, elles sont connectées topographiquement aux versants, occupent généralement des superficies plus vastes et sont situées le plus souvent en fond de vallon ou de vallée. Les quantités d'eau qui stagnent ou transitent à leur surface sont donc beaucoup plus importantes que dans le cas des tourbières bombées, ce qui leur confère un rôle hydrologique non négligeable en période de crues. Dans tous les cas de figure la superficie de tourbières impliquée est importante. Aussi, il est fortement recommandé d'envisager l'impact des tourbières sur les écoulements de crue à l'échelle des bassins versants. En effet, si le rôle d'une tourbière de taille modeste peut apparaître comme négligeable, il n'en sera vraisemblablement pas de même si l'on considère l'ensemble des tourbières du bassin versant.

### Deux méthodes d'estimation des vitesses d'accumulation de la tourbe

Alors que le fonctionnement des tourbières a été abondamment étudié, il est paradoxal de constater qu'il reste extrêmement difficile, sur un site précis, de connaître les vitesses d'accumulation ou de minéralisation de la tourbe. Dans le cadre du programme PÉTRA, et pour répondre à la demande d'un certain nombre de gestionnaires, nous avons initié des recherches d'indicateurs de tourbification *a priori* utilisables par les gestionnaires. Ces recherches, mises en place sur deux sites de tourbières basses alcalines (marais de Lavours (01) et marais de Chirens (38)), ont consisté à tester différentes approches (morpho-anatomiques, caractérisation chimique, indicateurs biologiques, tests de dégradation de matières organiques...) pour estimer la dynamique turfigène de stations caractéristiques. Afin de valider ces indicateurs, nous avons parallèlement effectué des approches plus directes des dynamiques de tourbification avec des suivis piézométriques et des recherches de bilan de carbone sur des pas de temps courts en utilisant des radioéléments ( $^{210}\text{Pb}$  et  $^{137}\text{Cs}$ ) (collaboration avec le Laboratoire Souterrain de Modane). Les résultats acquis peuvent être résumés de la façon suivante :

- des traits morphologiques, et notamment la structure des horizons, traduisent bien les différences de dynamique des matières organiques. Il est donc fortement recommandé aux gestionnaires de décrire avec précision la structure des horizons de surface. À ce titre, la granulométrie des fibres et le test de Von Post se révèlent être une méthode facile à mettre en œuvre et très indicatrice de l'état des niveaux tourbeux.
- le travail effectué sur les propriétés spectrocolorimétriques des niveaux tourbeux a montré le potentiel élevé de cette méthode. Elle est relativement simple, accessible et peu coûteuse. Elle permet d'estimer rapidement les teneurs en carbone et donc de calculer et de suivre des stocks de carbone ainsi que les degrés d'humification à partir des paramètres de base ( $L^*$  ;  $a^*$  ;  $B^*$ ) de l'espace colorimétrique CIELAB (Viscarra Rossel et al., 2006).
- La méthode de suivi des cinétiques d'évolution des Matières Organiques Fines dans des sacs à litière fréquemment utilisée dans les sols par les auteurs anglo-saxons (Delaney et al. 1996), mais originale pour les milieux tourbeux étudiés, semble apporter des résultats prometteurs. Cette méthode, bien qu'assez longue et fastidieuse à mettre en place, ne nécessite que de faibles moyens.

En conclusion, ces méthodes nous semblent pouvoir compléter utilement des suivis piézométriques.

### Fonctions, usages et valeurs des tourbières

Les travaux sur les fonctions, les usages et les valeurs des tourbières ont été développés principalement dans le cadre d'un travail de thèse (celine.sacca@univ-st-etienne.fr) financé par le Conseil régional de Rhône-Alpes. Les recherches ont pour but de préciser les fonctions, les usages et les valeurs des tourbières, en s'appuyant sur l'exemple des tourbières de Rhône-Alpes depuis le début du XIXe siècle. L'idée fondamentale est que ces usages ne sont pas étrangers à la formation de la perception qu'ont les sociétés de ces milieux. À partir de là, l'objectif est double :

- apporter des éléments de connaissance sur l'histoire des relations entre les tourbières et la société ;
- mettre au point une méthode d'analyse de ces relations qui soit reproductible sur d'autres sites.

Les recherches montrent que jusque dans les années 1970, l'intérêt pour les tourbières apparaît uniquement lié à la tourbe utilisée comme combustible ou pour la fabrication de terreau (Sacca, sous presse). La distinction faite entre les tourbières dont on peut extraire ce matériau et les autres est fondamentale puisqu'elle scelle le sort de ces milieux en leur conférant un statut, une utilisation et une considération différents. La perception des tourbières au cours de cette période repose alors essentiellement sur une vision utilitaire et matérialiste, centrée sur la tourbe. L'homme se comporte comme un exploitant minier, c'est-à-dire qu'il exploite les tourbières qui peuvent l'être et convertit les autres, improductives et donc inutiles, en surface forestière ou agricole.

En revanche, le dernier tiers du XXème siècle révèle un rapport société / tourbières très différent : il offre une approche systémique du milieu dans laquelle l'usage cède peu à peu la place à la fonction. Cette évolution va de pair avec une modification profonde des valeurs que nous leur accordons désormais. C'est ainsi que l'on a assisté à un processus de patrimonialisation des tourbières qui fut initialement fondé uniquement sur la présence d'espèces végétales jugées remarquables avant que ne s'impose l'idée que l'intérêt patrimonial des tourbières relève davantage de leur capacité à conserver la mémoire de l'histoire des milieux naturels, des paysages et des sociétés humaines qui les ont façonnés (Cubizolle et al. 2004, Sacca et Cubizolle sous presse).

### Conclusion

L'ensemble des travaux de recherche initiés grâce au programme PÉTRA a permis un développement significatif de la collaboration scientifiques / gestionnaires sur plusieurs problématiques : hydrologie des tourbières, accumulation de la tourbe, fonctions, usages et valeurs des tourbières. Une dynamique a été créée, des bases de données sont en cours de constitution, des publications scientifiques sont sorties (Cubizolle 2007) et des thèses se termineront en 2008. Certes, l'objectif opérationnel qui était de produire des outils de gestion qui aideraient à la gestion conservatoire des tourbières n'a pas été atteint dans les délais impartis. Mais le travail continue et ces outils sont en cours de construction et seront opérationnels à partir de 2008 pour quelques-uns.

Certains gestionnaires regrettent vraisemblablement la modestie des retombées en terme de gestion. Mais il n'est pas raisonnable d'avoir crû que nous pourrions combler en trois années seulement les décennies de retard que la

recherche française a accumulé du fait du désintérêt à peu près total de la collectivité pour ces écosystèmes et du manque cruel de moyens humains, matériels et financiers qui a ralenti la recherche pendant trop longtemps.

## BIBLIOGRAPHIE

**Cubizolle H., Tourman A., Sacca C., Porteret J., Thebaud G.** (2004). Les tourbières du haut bassin versant de la Loire (Massif Central oriental) : intérêts paléoenvironnemental et phytocénotique, enjeux socio-économiques. *Norois*, 192, 3 : 95-115.

**Cubizolle H. [textes rassemblés par]** (2007). Origine, fonctionnement et conservation des tourbières. Actes du colloque du Château de Goutelas, 5-7 octobre 2005. Publication de l'Université de Saint-Étienne : 384.

**Delaney M.T., Fernandez I.J., Simmons J.A., Briggs R.D.** (1996). Red maple and white pine litter : initial changes with decomposition, *Technical Bulletin*, n° 162, Maine Agricultural and Forest Experiment Station, Onoro, Maine, USA.

**Laplace-Dolonde A. [sous la dir. de ...]** (2001). Tourbières de France. Fonctionnement hydrologique et diversité typologique. Approches écologiques et socio-économiques. Application pour une stratégie de conservation et de gestion. Programme National de Recherche sur les Zones Humides (PNRZH), projet N° 16, rapport final.

**Porteret J.** (2007). Étude du fonctionnement hydrologique d'une tourbière basse du nord-est du Massif Central français : la Prenarde dans les Monts du Forez. Colloque de Goutelas, Origines, dynamiques et conservation des tourbières, International Mire Conservation Group, Groupe d'Étude des Tourbières, Université de Saint-Étienne, 5-7 octobre 2005 : 81-107.

**Sacca C.** (sous presse). Les tourbières rhônalpines depuis le XIXe siècle : Entre anonymat, convoitises et préservation. In Actes du colloque : Histoire de la tourbe et des tourbières du Groupe d'Histoire des Zones Humides, GHZ, Laon, France, 18, 19, 20 octobre 2007.

**Sacca C., Cubizolle H.** (sous presse). La patrimonialisation des zones humides : l'exemple des tourbières de l'est de la France. *Géographie et Culture*.

**Viscarrá Rossel R.A.; Walvoort D.J.J.; McBratney A.B.; Janik L.J.; Skjemstad J.O.** (2006). Visible, near infrared, mid infrared or combined diffuse reflectance spectroscopy for simultaneous assessment of various soil properties. *Geoderma*, Volume 131, Issue 1-2: 59-75.



# des initiatives départementales

- Les Syrphidés : indicateurs biologiques ? Étude d'une tourbière de Haute-Savoie
- Suivi floristique de trois expériences de réhydratation de tourbières en Savoie
- Bilan de 10 ans de conservation sur les tourbières de l'Herretang (Isère)







TOURBIÈRES DE LA ROSIÈRE - LES CONTAMINES-MONTJOIE - HAUTE-SAVOIE (PHOTO ISSUE DU DIAPORAMA PRÉSENTÉ LORS DES RENCONTRES)

## Les Syrphidés : indicateurs biologiques ? Étude d'une tourbière de Haute-Savoie

Communication présentée par **Bernard BAL**<sup>1</sup> retranscrite par **Roger MARCIAU**<sup>2</sup> sur la base du montage diapositive

1. *ASTERS, PAE de Pré Mairy, 84 route de Vieran 74370 Pringy  
bernard.bal@asters.asso.fr*

2. *AVENIR - Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, 10 rue Raspail 38000 Grenoble  
rmarciau.avenir@wanadoo.fr*

### RÉSUMÉ :

Les Diptères Syrphidés répondent à la plupart des critères exigés d'un groupe zoologique utilisé comme bio-indicateur. Leur étude bénéficie de l'existence de la base de données européenne Syrph The Net précisant leurs habitats, leur biologie, leur mode de vie, leur répartition, leur statut. Couplée à un protocole de piégeage standardisé, l'inventaire de cette famille d'insectes permet des bio-évaluations et des diagnostics écologiques précis.

Les Diptères Syrphidés ont été utilisés afin de réaliser un diagnostic faunistique, patrimonial et écologique de six stations réparties dans deux Réserves naturelles et une zone Natura 2000 de Haute-Savoie. Les milieux inventoriés sont principalement de vieilles pessières et

une tourbière.

Les résultats des tourbières de la Rosière, dans la Réserve naturelle des Contamines-Montjoie, constituent l'une des surprises de l'étude. Alors qu'elles étaient (et sont toujours) jugées remarquables selon la lecture floristique classique, l'analyse du peuplement syrphique semble déceler un état de conservation peu favorable. Ce constat va obliger le gestionnaire à approfondir les investigations pour déterminer si il y a bien un problème de dysfonctionnement de l'écosystème imperceptible par les outils classiques de suivi ou si le diagnostic à l'aide des Syrphidés a fait l'objet d'un biais d'expérimentation.

### MOTS CLÉS :

Tourbières, indicateurs biologiques, gestion, Syrphides

### Pourquoi les Syrphidés ?

Dans l'optique d'une étude de la biodiversité, il est indispensable de procéder par groupes biologiques car toute étude exhaustive est impossible, et le choix d'un groupe, qualifié souvent de bio-indicateur, doit être opéré en considérant ses caractéristiques écologiques et des éléments de faisabilité opérationnelle.

#### Une diversité remarquable de forme et d'écologie

Au sein des Insectes Diptères, les Syrphidés constituent l'une des plus vastes familles avec plus de 5000 espèces

décrites dans le monde, plus de 800 dans l'Ouest paléarctique et plus de 500 en France.

Il est possible avec cette famille de couvrir une grande variété de niches écologique et les trois niveaux trophiques principaux. Les Syrphidés sont présents dans presque tous les milieux terrestres, hormis les pleines eaux et les grottes. Leurs espèces peuvent être largement représentées, peu fréquentes, rares, voire menacées. Certaines, commensales, parasites ou prédatrices au stade larvaire, se développent auprès ou aux dépens d'autres organismes vivants, animaux ou végétaux.

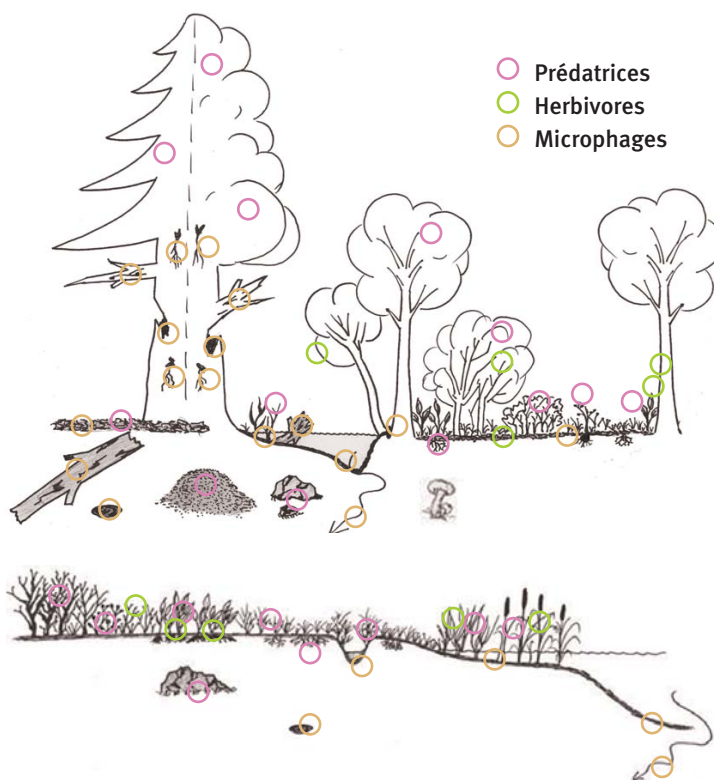


Fig. 1 : Les modes d'alimentation très diversifiés des larves de Syrphes.

D'autres, saprophages ou microphages toujours au stade larvaire, se développent dans des matières organiques plus ou moins dégradées de milieux assez secs ou aqueux.

Les adultes sont, sauf exception, floricoles de façon plus ou moins spécialisée. Ces modes de vie peuvent être ceux d'espèces étroitement dépendantes de milieux spécifiques (espèces sténoèces comme par exemple de vieilles chênaies, de prairies alpines pâturées, de tourbières acidiphiles oligotrophes...) ou ceux d'espèces très tolérantes

de milieux plus banals et anthropisés (espèces euryèces prédatrices de pucerons des cultures ou des plantations de résineux...). Ainsi, ces milieux doivent répondre, de par leurs caractéristiques, aux diverses exigences des adultes comme des larves.

### Une connaissance scientifique avancée et des outils disponibles

#### Une base de données et un site Internet

Les Syrphidés bénéficient de l'existence de la base de données européenne Syrph The Net (Speight et al., 2006, <http://leba.unige.ch/syrphidae.html>) précisant leurs habitats, leur biologie, leur mode de vie, leur répartition, leur statut (degré de rareté, de menace...), etc. Cette base de données a nécessité de la part des meilleurs spécialistes européens près de 15 ans de collecte d'informations et de travaux de diagnose, de systématique, d'écologie et de biogéographie sur les centaines d'espèces européennes. L'élément central de cette base de données est une matrice décrivant l'association entre les espèces et plus de 300 catégories d'habitats définies par la typologie européenne CORINE Biotope.

Pour la France, SYRPHID (<http://syrfid.ensat.fr>), compile les données publiées au niveau des départements ainsi que leurs sources bibliographiques. L'accès par SYRPHID à la répartition par département des espèces de Syrphidés et à sa mise à jour régulière permet :

- d'optimiser et d'orienter l'effort de chasse et de piégeage destiné à compléter l'inventaire des Syrphidés par département français, ce qui est un premier but en soi pour de nombreux syrphidologues ;
- de connaître, dans le cadre de diagnostics écologiques de milieux, le pool d'espèces potentiellement observables dans une région donnée ; cette connaissance est un préalable indispensable à l'interprétation des résultats d'un inventaire relativement complet des Syrphidés d'un milieu particulier ;
- de recueillir des données de présence, à un instant donné, d'espèces sensibles dans un département, voire dans un site particulier, et ainsi de suivre dans le long

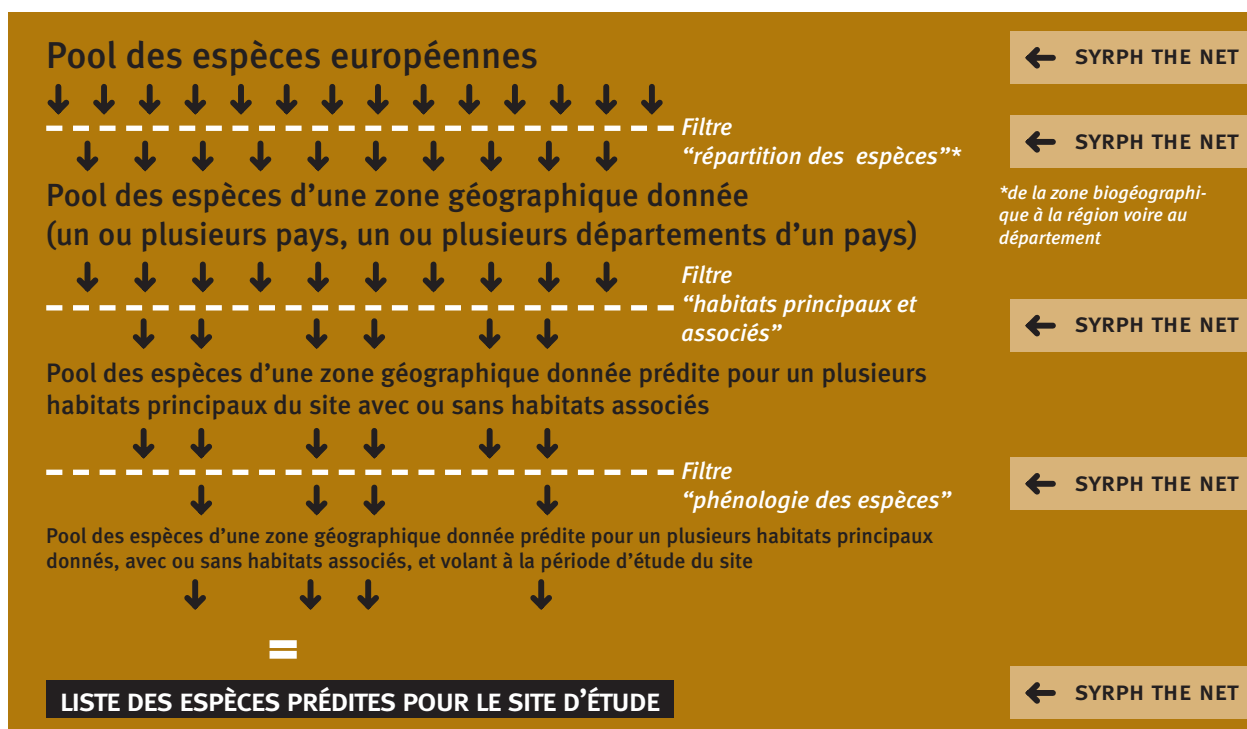


Fig. 2 : Principe de l'établissement d'une liste des espèces prédites.



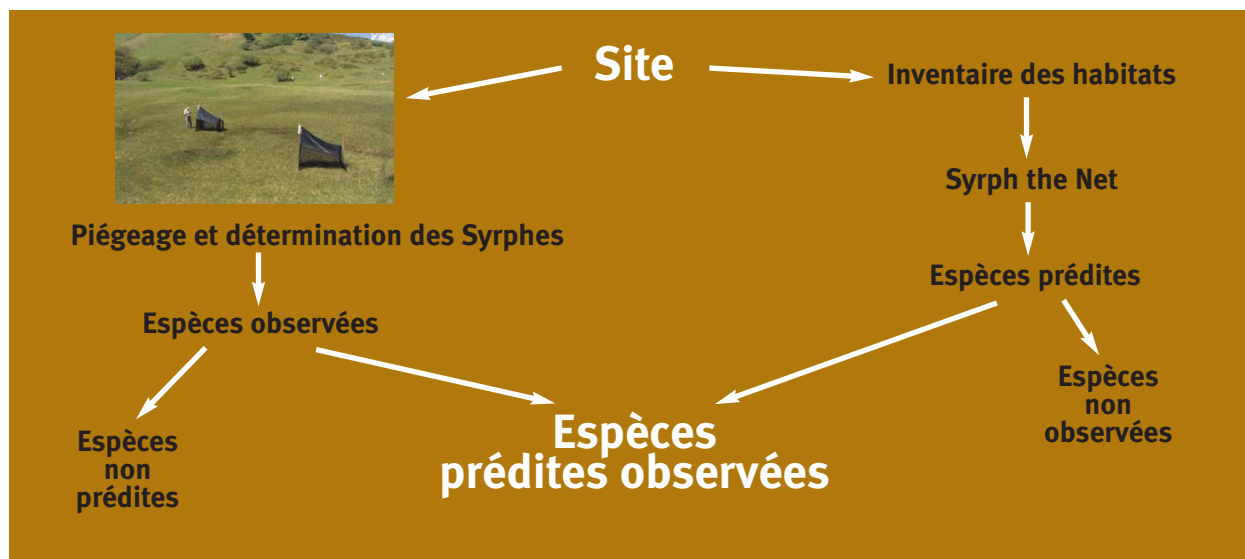


Fig. 3 : Méthode d'évaluation de l'état de conservation d'un site.

terme le maintien ou l'extinction de certaines populations.

**Des outils de capture et d'identification**

Les adultes sont facilement capturés de manière standardisée par des pièges passifs, les tentes "Malaise". La détermination des adultes est rendue possible par la publication de clefs récentes.

**Les Syrphidés, pour toutes ces raisons, répondent à la plupart des critères exigés d'un groupe zoologique utilisé comme bio-indicateur [Speight, 1986].**

**Un outil d'évaluation de la qualité des milieux basé sur les espèces de Syrphes attendues pour un milieu donné...**

La famille des Syrphes et Syrph-the-net constituent un ensemble intégré et standardisé offert au gestionnaire pour évaluer l'intégrité des sites ou l'état de conservation de ses habitats.

La méthode consiste à évaluer l'intégrité d'un espace par rapport à un état de référence. Sur la base des habitats identifiés sur cet espace, la base de donnée Syrph The Net permet d'établir un lot d'espèces prédites (fig. 2). L'inventaire par piégeage sur le site fournit le lot des espèces observées.

Le pourcentage d'espèces prédites par rapport aux espèces observées renseigne sur l'état de conservation de l'espace étudié (fig. 3).

**Les inventaires entrepris en Haute-Savoie par ASTERS**

**La Haute-Savoie : une connaissance remarquable de la faune des Syrphes**

Ce département est bien prospecté et il y a été dénombré 327 espèces sur les 509 que compte le territoire français.

**Contexte du programme**

Les Diptères Syrphidés ont été utilisés afin de réaliser un diagnostic faunistique, patrimonial et écologique de six stations réparties dans deux Réserves naturelles et une zone Natura 2000 de Haute-Savoie. Les milieux inventoriés sont principalement de vieilles pessières et une tourbière. Ces insectes ont été piégés du printemps à l'automne par tentes Malaise. Les listes des espèces observées ont été comparées à celles des espèces prédites par modélisation mécaniste basée sur les habitats naturels CORINE à l'aide de la base de données - système expert "Syrph the Net".

**Les résultats**

Sur un plan faunistique et patrimonial, parmi les 193 espèces confirmées recensées (soit près de 59 % de la faune connue de la Haute-Savoie), 5 sont nouvelles pour la France, 22 sont nouvelles pour le département, 4 sont endémiques des Alpes et 36 sont en déclin ou menacées au niveau français, alpin ou européen. Sur un plan écologique, la fonction réservoir de biodiversité, reflet de la qualité écologique des six stations, est appréciée, et des éléments potentiellement explicatifs relatifs à des facteurs de structure spatiale ou de gestion actuelle ou passée des stations, sont donnés.

Les tourbières de la Rosière, dans la Réserve naturelle des Contamines-Montjoie, constituent l'une des surprises de l'étude. Alors qu'elles étaient (et sont toujours) jugées remarquables selon la lecture floristique classique, l'analyse du peuplement syrphique semble déceler un état de

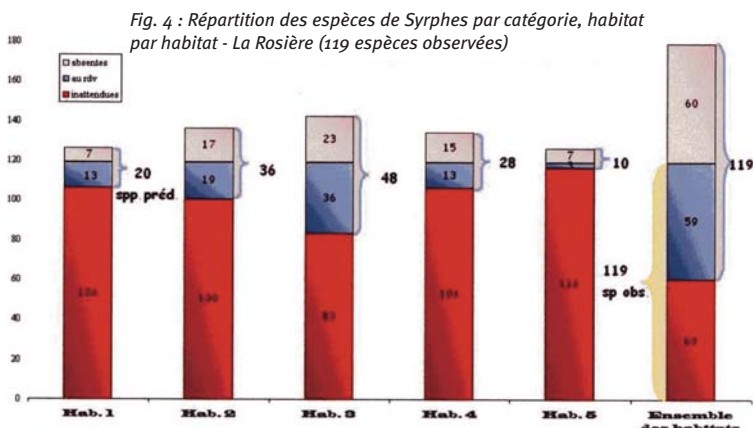


Fig. 4 : Répartition des espèces de Syrphes par catégorie, habitat par habitat - La Rosière (119 espèces observées)

Les habitats représentés sont :

- Habitat 1 : marais à bouleau/pins et résurgences
- Habitat 2 : marais à saule et résurgences
- Habitat 3 : pécière acidophile
- Habitat 4 : tourbière acide, rives de ruisseau et résurgences
- Habitat 5 : lande alpine, rochers

conservation peu favorable.

D'autres explications sont cependant envisagées.

- Explication structurelle :

Les tourbières de la Rosière sont isolées géographiquement des massifs riches en tourbières acides de Haute-Savoie par la distance et de Savoie par effet barrière des massifs montagneux.

- Explication fonctionnelle :

Les Syrphes "absentes" des tourbières (microphages) sont peu mobiles, contrairement aux prédatrices qui constituent une part importante des "inattendues"

- Explication circonstancielle :

L'année 2005 était la troisième année consécutive de sécheresse (dont une caniculaire), et les populations de certaines espèces sont peut-être passées sous le "seuil de détection"

## Conclusions

Cette étude sur les tourbières de la Rosière va obliger le gestionnaire à approfondir les investigations pour déterminer si il y a bien un problème de dysfonctionnement de l'écosystème imperceptible par les outils classiques à ce jour ou si le diagnostic à l'aide des Syrphidés a fait l'objet d'un biais d'expérimentation.

En tout état de cause, l'outil "Syrphe" est appelé à être fortement sollicité tant les interrogations sur l'état de conservation des habitats sont pressantes auprès des gestionnaires suite à la mise en place du réseau Natura 2000.

## BIBLIOGRAPHIE

**Matile L.** (1993). Les Diptères d'Europe occidentale. Tome I. Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris, 439 p.

**Peck L.V.** (1988). Syrphidae. In : Soos, A. & Papp, L. (eds.) Catalogue of Palaearctic Diptera, 8 : 11-230. Akad.Kiado, Budapest.

**Sarthou J.P. & Monteil C.** (2006). SYRFID vol. 3 : Syrphidae of France Interactive Data.

**Sarthou J.P. & Sarthou V.** (2007). Évaluation écologique d'écosystèmes forestiers de Réserves Naturelles de Haute-Savoie à l'aide des Diptères Syrphidae.

**Speight M.C.D., Monteil C., Castella E. & Sarthou J.-P.**, (2006). Syrph the Net Ferrara 2006. In : Speight, M.C.D., Castella, E., Sarthou, J.-P. & Monteil, C. (eds). Syrph the Net on Cd, Issue 5. The database of European Syrphidae. ISSN 1649-1917. Syrph the Net Publications, Dublin.

**Speight M.C.D.** (1986). Criteria for the selection of insects to be used as bioindicators in nature conservation research. Proc. 3 rd Eur. Cong. Ent. Amsterdam, 3 : 485-488.

**Speight M.C.D., Castella E.** (2005). Diagnostic de pelouses et landes subalpines, à l'aide des diptères Syrphidae. Rapport au conservatoire des Réserves naturelles de Hautes-Savoie.

**Speight M.C.D., Castella E., Sarthou J.-P.** (2008). L'envol des Syrphes. Parmi les diptères, les Syrphes deviennent des indicateurs privilégiés. Espaces naturels n°21.



TOURBIÈRE DU PONTET - SAVOIE (PHOTO : P. FREYDIER/CPNS)

# Suivi floristique de trois expériences de réhydratation de tourbières en Savoie

Philippe FREYDIER<sup>1</sup>, André MIQUET<sup>1</sup>, Véronique BONNET<sup>2</sup>

1. Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie, Le Prieuré, 73370 Le Bourget du Lac  
p.freydier@patrimoine-naturel-savoie.org, a.miquet@patrimoine-naturel-savoie.org

2. Conservatoire Botanique National Alpin, Antenne Ain - Alpes du Nord, Le Prieuré, 73370 Le Bourget du Lac  
v.bonnet@cbn-alpin.org

## RÉSUMÉ :

Le Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie est gestionnaire de quatre sites de tourbières acides dans le massif des Bauges, la chaîne des Hurtières et en Tarentaise. Plusieurs interventions antérieures aux années 1990 ont profondément modifié l'hydrologie de ces sites entraînant une modification des habitats présents. Dans le cadre des plans de gestion rédigés par le CPNS, des travaux de réhydratation ont été entrepris pour deux d'entre eux : les tourbières de Montendry-Montgilbert et des Creusates. La technique utilisée est la création d'un seuil unique en aval immédiat des sites. Un protocole de suivi a été mis en place dans le double objectif de suivre la régression souhaitée des espèces banalisantes et le retour des espèces typiquement "tourbeuses" comme *Carex limosa* (Laïche des fanges), *Carex lasiocarpa* (Laïche à utricules velus), *Drosera ssp.*, etc. Le même protocole a été employé dans les deux cas. Il consiste à noter les changements de groupements

végétaux le long de deux transects, perpendiculaires à l'axe d'écoulement de la tourbière. Parallèlement, des relevés point-contact ont été réalisés aux années N+3 et N+10 le long de certains transects. Au terme de trois campagnes de relevés, il apparaît que ce type de protocole, s'il démontre bien le retour de certaines espèces, reste assez subjectif (changement d'observateurs, dates décalées ...), et ne permet pas une analyse spatiale précise de la transformation des habitats. Un autre protocole a été mis en place cette année sur un nouveau site devant être réhabilité en 2008 par la création de plusieurs seuils. Le secteur réhydraté est beaucoup plus vaste que les précédents. Ce nouveau protocole est fondé sur le suivi d'un grand nombre de placettes situées le long d'un quadrillage systématique. Il devrait permettre une analyse cartographique et statistique des résultats.

## MOTS-CLÉS :

Tourbière acide, Savoie, réhydratation, drainage, suivi botanique, transect

**L**e Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Savoie est devenu gestionnaire de quatre sites de tourbières acides dans le massif des Bauges, dans la chaîne des Hurtières et en Tarentaise. La valeur de ces sites a été reconnue par leur classement en APPB pour trois d'entre eux. Tous ont fait l'objet d'opérations de drainage au cours des dernières décennies, ce qui a modifié leur hydrologie à des

degrés divers. Cela se traduit par une banalisation des milieux et la disparition annoncée des éléments patrimoniaux les plus remarquables de la flore et de la faune. La première action du Conservatoire a été de rétablir le fonctionnement hydrologique de ces sites. Dans le cadre des plans de gestion rédigés par le CPNS, des travaux de réhydratation ont été entrepris pour deux d'entre eux : les tour-





Seuils de la tourbière des Creusates (ci-contre) et de la tourbière de Montendry (ci-dessus)



bières de Montendry-Montgilbert et des Creusates. La technique utilisée est la création d'un seuil unique en aval immédiat des sites. Le site du Pontet sera réhabilité à partir de 2008.

#### La tourbière des Creusates

Située à 1320 m d'altitude, la tourbière des Creusates occupe le fond d'une doline colmatée par des argiles, elle est classée en APPB depuis 1985. D'une surface d'environ 5 ha, elle est en majorité occupée par une tourbière à sphaignes. La tourbe atteint par endroits une épaisseur de dix mètres. La topographie environnante et l'absence de pente favorisent un enneigement prolongé ainsi qu'une inondation printanière. La taille du bassin versant est de 40 ha. Située au sein d'un alpage bovin laitier, la zone centrale est mise en défens dans le cadre d'un CAD (Contrat d'Agriculture Durable). En hiver, une piste de ski de fond traverse le site. En périphérie de la zone de tourbière active se rencontrent des prairies humides sur tourbe exondée à *Molinia caerulea* (Molinie bleue) et des bas marais alcalins à *Carex davalliana* (Laïche de Davall).

→ Intérêt patrimonial : sur les dix plantes protégées présentes, cinq ne sont connues que dans ce seul site pour le Massif des Bauges : *Carex lasiocarpa* (Laïche à fruits velus), *Rhynchospora alba* (Rhynchosporée blanc), *Drosera longifolia* (Droséra à longues feuilles), *Swertia perennis* (Swertie pérenne) et *Scheuchzeria palustris* (Scheuchzérie des marais). On note la présence de six libellules dont *Somatochlora arctica* (Cordulie arctique) et *Sympetrum flaveolum* (Sympétrum jaune d'or). Deux reptiles et trois batraciens dont la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) et le Triton alpestre (*Mesotriton alpestris*).

→ Origine de la perturbation : le surcreusement de l'exutoire naturel de la tourbière, d'origine sans doute humaine, mais très ancienne, provoque la disparition des gazons à *Carex limosa* (Laïche des bourbiers) et *Scheuchzeria palustris*, par abaissement de la nappe et leur remplacement par la nardaie et surtout de la prairie à molinie sur tourbe.

Des travaux de réhabilitation sont entrepris en 1995 par la création d'un seuil.

L'effet est double avec création d'une mare permanente

de près d'un quart d'hectare et avec remontée de la nappe par endroits, bien au-delà de la nouvelle ligne d'eau provoquée par le seuil.

#### La tourbière de Montendry

Située à 1340 m d'altitude, la tourbière de Montendry est classée elle aussi en APPB. D'une surface d'environ 3,6 ha, elle est en majorité occupée par une tourbière à sphaignes.

→ Intérêt patrimonial : 9 plantes protégées sont présentes dont *Carex limosa*, *Utricularia minor* (Petite utriculaire), *Drosera rotundifolia* (Droséra à feuilles rondes) et *Swertia perennis*. 7 libellules dont *Somatochlora alpestris* et *Leucorrhina dubia* (Leucorrhine douteuse) et 3 batraciens.

→ Origine de la perturbation : création d'un passage busé en aval de la tourbière en 1980, lors de la création d'une piste ONF. On constate en 1994 :

- la régression des associations aquatiques initiales des tourbières, en particulier les surfaces d'eau libre avec *Equisetum limosum* (Prêle des cours d'eau), *Potamogeton natans* (Potamot nageant), *Utricularia minor* ...
- la régression des associations tourbeuses les plus remarquables comme le *Caricetum limosae* ;
- l'extension des faciès d'atterrissement ;
- l'apparition de faciès de dégradation et leur contingent d'espèces végétales banales *Nardus stricta* (Nard raide), *Filipendula ulmaria* (Reine des prés), *Heracleum sphondylium* (Berce sphondyle)...

Les travaux de réhabilitation ont consisté en la création d'un seuil mixte (talus et batardeaux) fixe, en 1995 à l'aval de la tourbière. L'objectif était de garantir un niveau d'eau constant et le plus haut possible.

### Le marais du Pontet

D'une surface d'environ quarante hectares, le marais du Pontet occupe toute la largeur de la vallée du Gelon à des altitudes comprises entre 860 et 880 mètres. Il est principalement constitué de grandes étendues de roseaux, parfois en forte densité, qui laissent la place à des formations de bas marais sur des surfaces réduites. Certaines zones sont en cours d'embroussaillage mais les surfaces concernées sont peu importantes et la colonisation ligneuse est peu dense. Elle est bordée au sud par le cours du Gelon. En amont, le marais proprement dit laisse place à des prairies humides.

→ Intérêt patrimonial : 6 plantes protégées sont présentes : *Drosera longifolia*, *Liparis loeselii* (Liparis de Loesel), *Utricularia minor*, *Cirsium monspessulanum* (Cirse de Montpellier), *Ophioglossum vulgatum* (Langue de serpent), *Inula helvetica* (Inule de Suisse). On note la présence de quatre batraciens, et une citation de l'Agrion de Mercure. L'inventaire des reptiles reste à faire.

→ Origine de la perturbation : le marais a été fortement drainé dans les années 1980 pour raison agricole par le creusement d'un canal central, profond par endroits de 2 mètres. L'effet le plus visible fut l'extension des mégaphorbiaies aux dépens des zones de bas marais sans qu'aucune mise en valeur agronomique ne soit possible.

→ Travaux envisagés : Il est envisagé pour 2008 ou 2009 de retrouver le niveau initial de la nappe phréatique par la pose de plusieurs seuils en rondins dans le drain central. Des travaux annexes sont prévus comme le reméandrage du ruisseau de la Coche, zone d'expansion de crue du Gélon au sud du marais.

### Méthodologie de suivi

Trois méthodologies différentes ont été utilisées pour le suivi de la végétation suite à la remise en eau de ces tourbières acides.

- Sur les sites des Creusates et de Montendry, la méthode que nous appelons "méthode habitats" a été mise en place.
- Sur le site des Creusates, nous avons également utilisé la méthode des points-contact.
- Enfin, sur le site du Pontet, un nouveau protocole a été mis en place, utilisant de nombreuses placettes de petite taille réparties uniformément sur l'ensemble du marais du Pontet.

Nous décrivons ci-dessous en détail chacune des trois méthodes appliquées.

#### Méthode "Habitats"

Des transects sont mis en place perpendiculairement au sens présumé de la remontée du niveau d'eau sur les tourbières des Creusates (en 1998) et de Montendry (en 1997). Le long de ces transects, des limites sont visuellement estimées entre les différents groupements végétaux traversés par le transect. Les limites entre groupements sont notées et un inventaire phytosociologique est réalisé au sein de chaque groupement.

Le choix de cette méthode est orienté par la volonté de mettre en évidence des déplacements des communautés avec les changements hydriques apparaissant sur le marais suite à la pose des seuils. Le résultat attendu est la mise en évidence de l'augmentation des groupements végétaux de bas-marais aux dépens des groupements à molinie (*molinion*). Parallèlement à cela, les espèces patrimoniales liées à ces groupements seraient égale-

ment favorisées.

Ces données ne peuvent être analysées que par comparaison du pourcentage de recouvrement (extrapolation de la longueur représentée par le groupement sur le transect / longueur totale du transect) des différents groupements le long des transects d'une année à l'autre.

#### Méthode point-contact

Le long des mêmes transects, la méthode point-contact consiste à inventorier au niveau de points régulièrement espacés de 1 m les espèces présentes.

Cette méthode permet de quantifier la représentation des espèces le long du transect. Pour chaque point, les espèces sont notées en présence-absence. Sur la totalité du transect ou par portion de transect, chaque espèce se voit ainsi attribuée une fréquence relative.

Ces données peuvent être exploitées visuellement, espèce par espèce et par comparaison d'une année à l'autre. Une analyse multivariée réalisée postérieurement à la prise de données peut éventuellement permettre de regrouper les espèces en groupements végétaux.

#### Méthode placettes

Sur l'ensemble du marais, un quadrillage de 50 m x 50 m a été utilisé pour échantillonner systématiquement un jeu de 51 placettes. Dans un souci d'efficacité et de représentativité de l'habitat, la taille des placettes a été fixée à 4 m<sup>2</sup> (2 m x 2 m). L'échantillonnage déborde légèrement sur la zone cultivée en amont du marais de façon à mettre en évidence l'éventuelle influence de la pose des seuils sur la zone cultivée. Sur chacune des placettes, un inventaire phytosociologique a été réalisé et la hauteur d'eau observée a été notée. Les suivis ont eu lieu au mois de septembre pour l'année 2007. Les suivis sont préconisés en août pour les prochaines années de suivi.

L'analyse des données par traitements statistiques multivariés permet de regrouper les relevés par groupes selon une similarité de composition floristique. Une Classification Ascendante Hiérarchique de Moment d'Ordre 2 CAHM2 (indice de Ward) a été réalisée sur les données collectées en 2007. Les groupes ainsi obtenus seront comparés aux groupes obtenus à partir des données récoltées lors des prochaines années de suivi, de façon à mesurer le décalage de certaines placettes d'un type d'habitat vers un autre, suite à la remontée du niveau d'eau. Une carte des changements ou d'intensité des changements pourra ainsi être établie pour le marais du Pontet.

#### Chronologie du recueil de données sur chacun des sites

- Tourbière des Creusates : recueil par la méthode "habitats" en 1998, 2000, 2007 ; recueil par la méthode "point-contact" en 2000 et 2007
- Tourbière de Montendry : recueil par la méthode "habitats" en 1997, 2000 et 2007
- Marais du Pontet : recueil par la méthode des placettes en 2007





Fig. 1 : Répartition des groupements végétaux le long du transect n°1 des Creusates (d'après la méthode "habitats") en 1998, 2000, 2007.

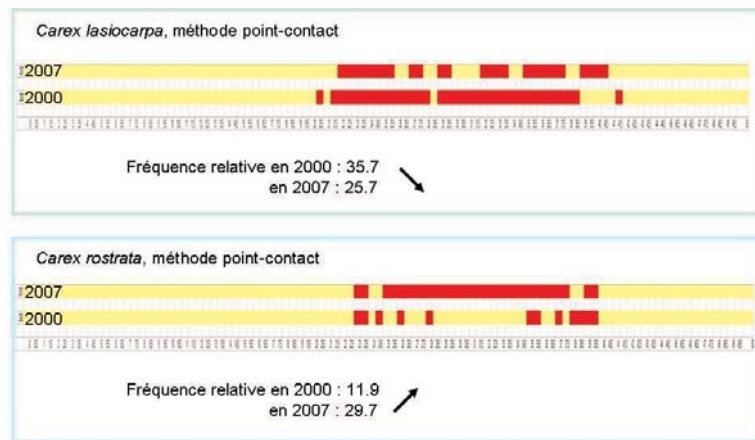


Fig. 2 : Fréquence de *Carex lasiocarpa* et de *Carex rostrata* le long du transect n°1 des Creusates, en 2000 et 2007.

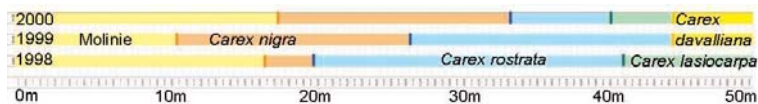


Fig. 3 : Répartition des groupements végétaux le long du transect n°2 des Creusates (d'après la méthode "habitats") en 1998, 2000, 2007.

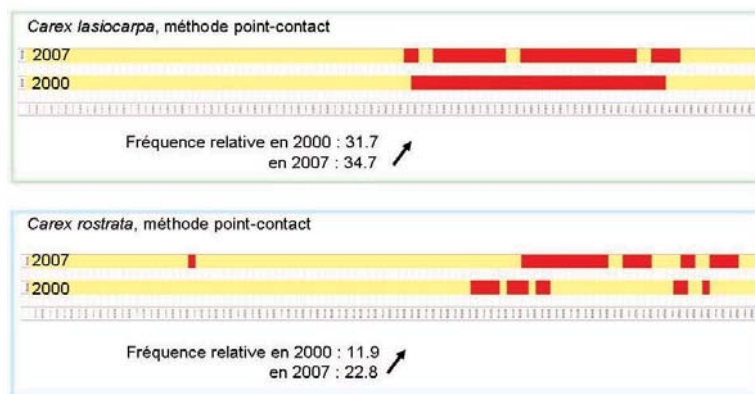


Fig. 4 : Fréquence de *Carex lasiocarpa* et de *Carex rostrata* le long du transect n°2 des Creusates, en 2000 et 2007.

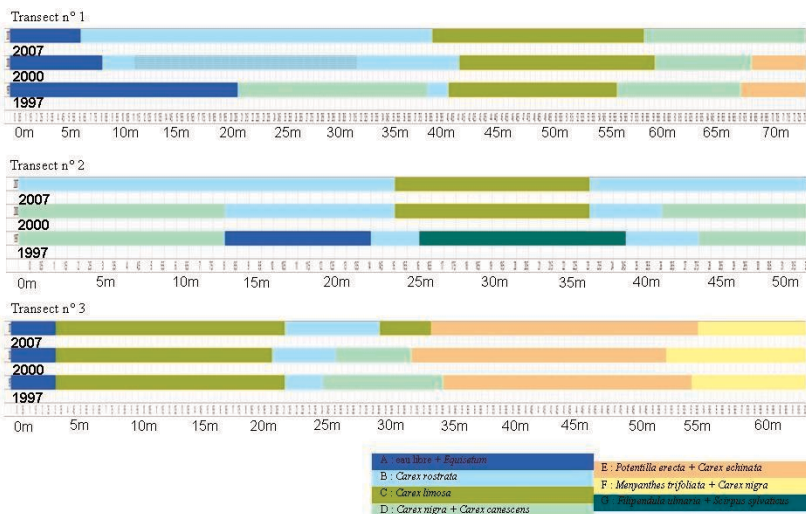


Fig. 5 : Répartition des groupements végétaux le long des trois transects de Montendry (d'après la méthode "habitats") en 1998, 2000, 2007.

## Résultats

### Tourbière des Creusates

Les résultats obtenus par la méthode "habitats" montrent sur le transect n° 1 (fig. 1) un léger recul du molinion en faveur des groupements plus hygrophiles et notamment en faveur des groupements à *Carex rostrata* (Laîche à utricules contractés en bec). L'analyse des données espèce par espèce à partir des données recueillies grâce à la méthode "point-contact" (fig. 2) montre également une augmentation de la fréquence de *Carex rostrata* le long du transect, mais une diminution de *Carex lasiocarpa* (fréquence passant de 36 à 26 % en sept ans), espèce patrimoniale que nous souhaitons, entre autres espèces, favoriser par la pose des seuils.

Le long du transect n° 2, la méthode "habitats" montre un net recul des groupements à *Carex rostrata* au profit du molinion et des groupements à *Carex nigra* (Laîche noire) (fig. 3). Cependant, la fréquence de *Carex rostrata* et *lasiocarpa* le long des transects ne semble pas diminuée comme le montre les données recueillies selon la méthode "point-contact" (fig. 4).

### Tourbière de Montendry

Les résultats résumés sur la figure 5 montrent sur le transect n°1 une disparition du groupement à *Carex nigra* et *Carex canescens* (Laîche blanchâtre) au profit de groupements plus hygrophiles à *Carex rostrata*. À l'autre extrémité du transect, les groupements les moins hygrophiles reculent pour laisser place au groupement à *Carex nigra*. Pour le transect 1 qui traverse la tourbière de l'aval vers l'amont, il semble que les groupements hygrophiles augmentent en recouvrement même très en amont du seuil. Sur le transect n°2, un groupement à *Carex limosa* est rapidement apparu, deux ans après la pose du seuil. Ce groupement s'est maintenu et les groupements les plus hygrophiles à *Carex rostrata* auraient éliminé les autres groupements. Sur le transect n°3, une légère tendance à un caractère plus hygromorphe semble également se développer. De plus, le groupement à *Carex limosa* s'est étendu en 2007 par rapport à 1997 et 2000.



*Carex limosa*  
(photo : M. Bouron)

### Marais du Pontet

La Classification Ascendante Hiérarchique (CAHM2) réalisée sur les données phytosociologiques a permis de distinguer cinq groupes de relevés en fonction de leur composition floristique (fig. 6). Les groupes ainsi obtenus correspondent aux groupements suivants : bas marais, magnocaricaie à *Carex elata* (Laïche élevée), phragmitaie dense eutrophe, phragmitaie, prairie. Une discrimination plus poussée aurait permis d'obtenir des nuances au sein d'un même groupement. Si les données récoltées en 2009 ne montrent pas de changement des placettes au sein de ces cinq groupes par rapport à 2007, il sera toujours temps de réaliser sur les données 2007 et 2009 une classification en six ou sept groupes. La figure 7 illustre le positionnement des placettes sur le marais et leur appartenance aux différents groupements végétaux, résultat de la CAHM2 en 2007.

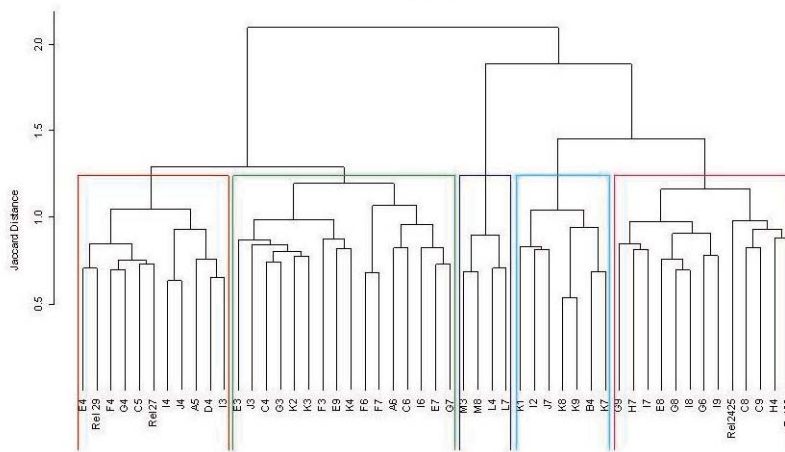


Fig. 6 : Résultats de la CAHM2 réalisée sur les données physiologiques des placettes du marais du Pontet.

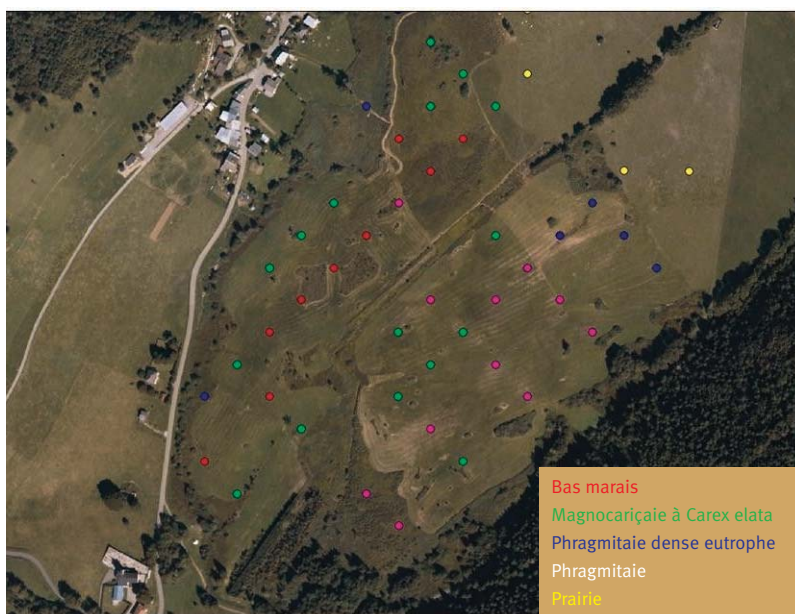


Fig. 7 : Répartition des placettes sur le marais du Pontet et appartenance aux cinq groupements déterminés par la CAHM2.

## Discussion

### Critique méthodologique

Le double suivi effectué sur la tourbière des Creusates a montré les limites de la méthode "habitats" dans l'analyse précise des changements spécifiques dans le cadre de la remise en eau des tourbières. Si l'idée de départ est alléchante, cette méthode nous est finalement apparue trop subjective dans le cadre du suivi des groupements végétaux, et inadaptée dans le cadre du suivi des espèces patrimoniales.

La diminution de *Carex lasiocarpa* n'a pas été mise en évidence par la méthode "habitats". Cette méthode ne permet pas l'analyse fine espèce par espèce du milieu ; de plus, elle reste très subjective et dépendante de l'observateur et de sa perception du milieu. La date à laquelle l'observation est faite influence aussi beaucoup la perception, plus qu'avec une méthode de type point-contact.

Sur le site de Montendry, les résultats ne peuvent pas être comparés à ceux d'une méthode point-contact, non mise en place ici. Il convient donc d'interpréter les résultats avec prudence, même (et surtout) si les résultats observés semblent aller dans le sens des résultats attendus. Il est difficile de faire la part des changements réels survenus sur le terrain de ce qui est imputable à un biais lié au

changement d'observateur, au décalage de la saison d'observation, etc. La tendance observée sur les trois transects de Montendry semble cependant plus régulière et moins aléatoire que celle observée aux Creusates.

### Perspectives

La mise en place d'un nouveau protocole de type placettes sur la tourbière des Creusates pourrait compléter le suivi actuellement en place, et notamment l'approche "critique méthodologique" ; un suivi annuel soigneux d'une durée de cinq ans permettrait de pouvoir comparer valablement les trois méthodes de suivi des tourbières acides utilisées successivement par le CPNS.

Sur la tourbière de Montendry, la poursuite de la méthode "habitats" semble valable.

Sur le site du Pontet, un suivi annuel puis bisannuel du marais par la méthode des placettes permettra un suivi objectif des groupements végétaux suite à la réhydratation des marais, en ayant un état initial pré-réhydratation solide.

Les résultats de ce suivi méthodologique seront à ré-évaluer dans quelques années.







TOURBIÈRES DE L'HERRETANG - SAINT-LAURENT DU PONT - ISÈRE (PHOTO : B. VEILLET/AVENIR)

# Bilan de 10 ans de conservation sur les tourbières de l'Herretang (Isère)

**Jean-Luc GROSSI**

AVENIR - Conservatoire des espaces naturels de l'Isère  
10 rue Raspail - 38000 Grenoble  
jlgrossi.avenir@wanadoo.fr

## RÉSUMÉ :

Située à 400 m d'altitude en piémont occidental du massif de la Chartreuse, la tourbière couvre 65 ha sur les communes de Saint-Laurent du Pont et de Saint-Joseph de Rivière. Reliquat d'une vaste zone marécageuse, elle est bordée à l'est par la route départementale 520 et à l'ouest par le canal de l'Herretang qui draine l'ancien marais pour alimenter le Guiers mort. Sa diversité biologique a été modelée par les activités humaines traditionnelles : pâture, fauche, exploitation de la tourbe... En 1994, l'acquisition conjointe de l'ensemble de la tourbière par le Conseil général de l'Isère et le

Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels a concrétisé sa protection.

Un plan de gestion a été réalisé en 1995 et, dès 1997, le site était inscrit dans les sites d'intervention d'urgence du programme LIFE tourbière de France piloté par la Fédération des conservatoires. Un second plan de gestion a été rédigé en 2005. Compte tenu de la diversité des interventions réalisées depuis 10 années de gestion, il a été décidé en 2006 de réaliser un livret de retour d'expérience sur les opérations de gestion et les suivis mis en place.

## MOTS CLÉS :

Conservation, gestion, pâturage, bilans, tourbières, valorisation, Chartreuse.

**C**ette tourbière se situe à 400 m d'altitude entre les communes de Saint-Laurent du Pont et Saint-Joseph de Rivière. À la croisée du massif de la Chartreuse et des Monts du Chat, dans la plaine de Saint-Laurent du Pont, les tourbières de l'Herretang s'étendent sur une surface d'un peu moins de 100 ha. Elles sont situées en contrebas de deux cônes de déjection, adossés aux contreforts de la Chartreuse karstique, qui lui apportent une partie de l'eau nécessaire à son fonctionnement.

## Un passé industriel, ou l'histoire récente d'une tourbière de moyenne montagne

La libération de la France après la seconde guerre mondiale voit les houillères du Nord très gravement endomma-

gées, la production de charbon est à un niveau catastrophique. La tourbe combustible représente une source d'énergie nécessaire à la reconstruction du pays. Entre 1947-48, la production houillère étant rétablie, les besoins en briquettes de tourbe vont diminuer jusqu'en 1955 où la fabrication de briquettes est totalement arrêtée. Une production moins intense de tourbe à vocation horticole prend alors progressivement le relais.

De 1955 à 1975, la production de tourbe horticole sera en moyenne de 5000 m<sup>3</sup> par an. Les techniques seront diverses (dans les années 1950, une petite fraise montée sur chenilles, à partir de 1960, à la pelle mécanique).

De 1975 à 1995, les tourbières du Sud-Est confient l'exploitation à diverses sociétés sous-traitantes (Streichenberger, Morceli et Burlet-Parandel). L'exploitation redevient plus

intensive, produisant de 6000 à 10 000 m<sup>3</sup> par an. L'extraction se fait à la pelle mécanique et le transport par wagonnet jusqu'en 1984. Après cette date, le transport se fera par tracteur. En 1994, les terrains de la Société des Tourbières du Sud-Est sont acquis en indivision par le Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels et le Conseil général de l'Isère. Conformément aux accords passés, l'exploitation de tourbe se prolonge encore quelques années. Le dernier exploitant, Monsieur Pinelli, donne le dernier coup de pelle en août 1996.

Avec la fin de cette vocation industrielle, le site n'a plus d'intérêt économique, il retrouve une vocation d'espace naturel et la gestion en a été confiée à AVENIR, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère, qui a élaboré le premier plan de gestion en 1994, ainsi que les premiers travaux de réhabilitation dès 1995. Un second document de gestion est rédigé en 2004. En 2006, pour des raisons de simplifications administratives, le Conseil général a souhaité qu'il ne subsiste qu'un seul propriétaire et le Conservatoire s'est retiré au profit du Département tout en conservant la gestion du site.

## Un document pour faire connaître le site et notre action



Voici maintenant plus de 10 ans que nous intervenons dans la protection et la gestion des tourbières de l'Herretang. Cette mission principale, couplée aux inventaires et suivis scientifiques ainsi que la volonté d'ouvrir ce site au public tout en maîtrisant et contrôlant la fréquentation, ont occulté pendant de nombreuses années les efforts de communication autour de notre action. Quelques petites plaquettes de communication, une exposition vieillissante sur la gestion des sites dont un panneau était dédié à la tourbière sont les seuls éléments qui nous permettaient de faire connaître notre action sur les tourbières. À plusieurs reprises, le besoin s'est fait ressentir de disposer d'un document destiné à mieux faire connaître les actions entreprises depuis maintenant de nombreuses années. D'autre part, après 10 ans de gestion, ce document été le moyen de prendre un peu de recul et de dresser le bilan de notre action.

Une fois ce constat effectué et la décision de produire un document, il s'agissait de cerner la cible visée par cette publication. L'objectif retenu était d'une part de communiquer envers nos partenaires financiers, les élus du secteur et les structures et/ou membres qui suivent l'évolution du site ainsi que, d'autre part, de faire partager l'expérience acquise par l'équipe du Conservatoire précisément sur les tourbières de l'Herretang et plus largement sur les bas-marais alcalins sur lesquels intervient le Conservatoire.

Un exemple dans chaque domaine d'actions du conservatoire va nous permettre de balayer les différentes facettes de notre action.

## Inventaires et suivis

Dans la collecte des informations scientifiques et naturalistes, on a l'habitude de distinguer deux grandes approches. L'une procède de l'accumulation des connaissances que l'on rassemble sous le vocable d'inventaire. l'autre

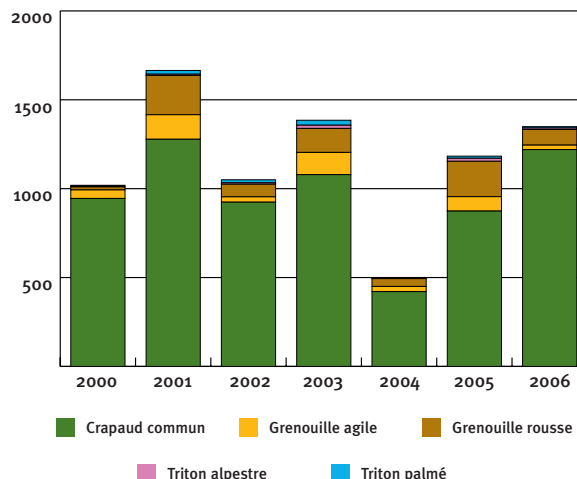


Fig. 1 : Nombre d'individus capturés par espèce et par année.

inscrit dans le moyen voire le long terme une procédure standardisée de collecte d'informations que l'on rassemble sous le terme de suivis. L'ensemble des informations ainsi collectées sont utilisées afin d'ajuster au mieux les opérations de gestion (dates de fauche, pression de pâturage, contrôle des niveaux d'eau...) voire parfois réorienter certains actions des gestions à la faveur de découvertes naturalistes.

L'un des suivis les plus visibles de notre action consiste en la protection des migrations pré-nuptiales d'amphibiens vers la tourbière.

Initié sur la base d'un constat d'écrasement de nombreux crapauds communs, ce dispositif a permis de mieux connaître les populations d'amphibiens migrants qui utilisent la tourbière comme site de ponte.

Le dispositif d'interception est composé d'un filet enterré sur une dizaine de centimètres et maintenu sub-vertical par des piquets servant de support pour accrocher le filet. Du côté des quartiers d'hiver sont disposés des seaux enterrés tous les 15 mètres qui ont pour objectif de piéger les batraciens en mouvement. Tous les matins, les individus trouvés dans les seaux sont identifiés spécifiquement, sexés et transférés de l'autre côté de la chaussée. Les opérations similaires menées dans les premiers pays à avoir mis en place un tel dispositif montrent qu'au bout de 3 à 5 ans, on assiste à une augmentation très significative des effectifs. Cette observation a été réalisée sur la Réserve naturelle nationale de la tourbière du Grand-Lemps, où les effectifs sont passés de 2000/3000 à plus de 23 000 individus.

Sur le site des tourbières de l'Herretang, outre les fluctuations inter-annuelles fortement corrélées aux épisodes météorologiques, on n'observe pas de pareille évolution. Une moyenne de 1160 individus annuels est enregistrée sans véritable augmentation des populations depuis le début de l'opération (fig. 1). La circulation sur la route RD 520 est extrêmement passante (plus de 9000 véhicules / jour [12 000 en période de pointe]) et constitue un obstacle très important pour les migrations des amphibiens.

Nous avons donc émis l'hypothèse que la mortalité lors des migrations retours après la reproduction (migrations qui ne sont pas protégées), tout comme les migrations des crapelets, grenouillettes et petits tritons de l'année était excessivement importante et ne permettait pas aux populations d'avoir le moindre développement. Cette action de sauvetage a toutefois été salvatrice pour le peuplement amphibien de la tourbière qui, sans cela, serait aujourd'hui réduit à sa plus simple expression ou aurait



quasiment disparu. Un passage petite faune sera installé très prochainement sur le site afin de protéger les migrations pré et post-nuptiales et les migrations post-métamorphiques.

### Gestion de la végétation : une restauration nécessaire

Suite au remembrement de la plaine de Saint-Laurent du Pont des années 1980, de nombreuses prairies humides, riches en orchidées et fréquentées par le Courlis cendré, ont été progressivement asséchées puis transformées en prairies temporaires semées en espèces domestiques prairiales ou plus radicalement en champ de céréales. Dans le domaine de l'exploitation de la tourbière, les prairies humides tourbeuses ont été entretenues de manière extensive jusque dans les années soixante puis abandonnées, si bien qu'en 1994 elles étaient envahies par les Saules cendrés et la Bourdaine.

Le plan de gestion de 1995 a fixé par conséquent dans ses objectifs prioritaires "la restauration d'une prairie humide tourbeuse à molinie et Laïche de Davall riche en orchidées et favorable au retour d'oiseaux comme le Courlis cendré et la Bécassine des marais".

Ces travaux de réhabilitation ont débuté dès 1995, financés en grande partie par un LIFE européen grâce à l'inscription du site dans le programme des conservatoires "Tourbières de France".

Ils ont consisté en un broyage de la végétation herbacée ainsi qu'un bûcheronnage de bosquets de saules suivi de leur dessouchage et de l'enterrement des souches retournées afin d'éviter leur repousse. Afin d'éviter l'envahissement des sols mis à nu par le Solidage, un semis d'espèces prairiales a été réalisé.

Fauche et pâturage ont un impact très différent sur la composition du tapis végétal et également sur le paysage. La fauche ou la barre de coupe ont un effet uniformisant sur la structure de la végétation mais contribuent, via l'exportation de la matière organique, à maintenir un sol maigre favorable à l'expression des orchidées et autres espèces à forte valeur patrimoniale. À l'inverse, l'herbivore crée des irrégularités dans la structure de la végétation et donc contribue à une diversité physiologique du tapis végétal. Cependant il peut conduire par endroit à un surpâturage et à un enrichissement des sols.

Tout l'art de la gestion réside dans la recherche d'un équilibre subtil en fonction des objectifs de préservation et le type d'intervention retenu. L'impact de la fauche peut être très différent en fonction des dates (tardive ou précoce), de la périodicité ainsi que du matériel utilisé et de son réglage. De même, le pâturage au travers des races et plus encore des espèces, de la pression de pâturage, et de son caractère itinérant ou non aura un impact significativement différent suivant son adaptation.

### Gestion des niveaux d'eau

L'eau est la base de l'existence de toutes les zones humides. Plus encore pour les tourbières, la quantité et la qualité de cette eau est un paramètre primordial. Si certaines zones humides s'accommodent de variations parfois importantes des niveaux d'eau, les tourbières ne supportent pas de telles variations. Ce sont alors les processus de tourbification qui sont altérés. Le secteur des tourbières de l'Herretang présente des signes de cette altération du fonctionnement. On observe par endroit des arbres semblant montés sur des échasses : ils marquent en fait simplement le fait que la tourbe a été minéralisée lors des périodes où l'anoxie a été supprimée. Il en résulte une

minéralisation qui se traduit par un effondrement du niveau du sol pouvant atteindre par endroit plusieurs dizaines de centimètres. Afin de contrecarrer ces effets négatifs sur la tourbière et son fonctionnement, nous avons recherché différentes solutions pour :

- augmenter le transit d'eau dans la tourbière,
- contrôler les fuites d'eau,
- réhausser les niveaux d'eau dans la tourbière.

Après avoir testé différentes hypothèses, nous avons retenu la solution qui consiste à maintenir des niveaux hauts dans le contre-canal de l'Herretang. Ce dernier avait été créé de toute pièce par l'exploitant de la tourbière qui souhaitait drainer certains secteurs afin de pouvoir y pénétrer avec des engins. Avec la création d'un seuil provisoire et modulable, ce sont plus de 80 cm qui ont ainsi été récupérés.



Seuil provisoire sur le contre-canal permettant le maintien de son niveau d'eau (photo : P. Suchet/AVENIR).

Les autorisations administratives obtenues, il convient aujourd'hui de réaliser le dispositif pérenne de contrôle. Ce dispositif a l'avantage de pouvoir contrôler les niveaux de l'ensemble du site à partir d'un seul point et ne pas avoir d'influences sur les milieux périphériques à la tourbière (prairies temporaires et maïs). D'autres pistes sont recherchées pour augmenter les quantités d'eaux qui pourraient venir alimenter la tourbière.

### Ouverture au public

La volonté d'ouvrir au public a été doublement motivé par la nécessité de contrôler la fréquentation, d'une part, pour la tranquillité du site et, d'autre part, pour des aspects de sécurité des visiteurs. Le site de carrière de tourbe avait peu à peu vu s'installer une activité de pêche plus ou moins tolérée par le propriétaire, des pénétrations et divagations au cœur du site étaient ainsi installées et, lors de l'acquisition, le souhait de laisser le site ouvert au public s'est manifesté tout en contrôlant et limitant la visite au seul sentier de découverte, équipé de supports pédagogiques, sentier sur caillebotis, sur copeaux et en interdisant l'accès aux plans d'eau.

#### Une ouverture sous surveillance discrète

Le site est fréquenté par plusieurs milliers de visiteurs sur la saison. Cette fréquentation, après avoir été en légère augmentation, a atteint, au fil des années, sa "vitesse de croisière". Elle concerne en majorité des familles ou groupes de 4 personnes et plus, généralement présentes sur le site le week-end. Afin de permettre un suivi de la fréquentation plus régulier tout le long de l'année, deux compteurs automatiques (éco-compteurs enterrés qui réagissent au poids) ont été installés sur le parcours. Les résultats de ce comptage sont présentés dans la figure 2 page suivante (les mois où aucune mesure n'a été faite correspondent à un dysfonctionnement des dalles).

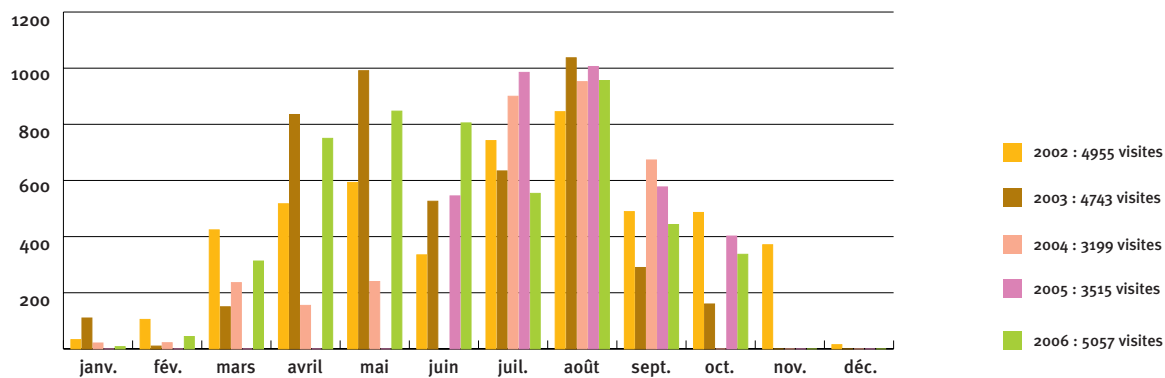


Fig. 2 : Nombre de visiteurs par mois de 2002 à 2006 d'après les relevés de l'éco-compteur.

### Un sentier en matériaux du cru

Le sentier en copeau a été réalisé en 2000, profitant d'un chantier de bûcheronnage de Saules cendrés et d'Aulnes sur le site. Les branchages ont ainsi été broyés en copeaux fins puis disposés au sol sur un feutre de géotextile 300 g/m<sup>2</sup> bloqué par deux longerons de mélèze de manière à former un cheminement de 1 mètre de largeur utile. Les copeaux ont ainsi été disposés sur 15 cm d'épaisseur afin de permettre aux visiteurs de pouvoir emprunter des zones habituellement boueuses. Profitant du rechargement en copeaux du sentier en 2005, ces secteurs ont été élargis à 1,40 m contre le mètre de largeur utile initiale afin de faciliter la circulation piétonne (poussette...).



Le sentier sur copeaux (photo : G. Pasquier/AVENIR).

### Un regard dans le rétroviseur en guise de bilan ?

Dix ans de gestion, c'est à la fois long puisque nous avons pu mettre en œuvre un certain nombre d'opérations de gestion et de contrôle de la fréquentation qui portent aujourd'hui leurs fruits, mais c'est aussi très court à l'échelle du fonctionnement hydrologique des tourbières puisque certaines contraintes n'ont été résolues que depuis 2 ou 3 ans. Ainsi, la solution du seuil sur le contre-canal ne remonte qu'à 3 ou 4 ans et sa mise en œuvre toujours provisoire mais effective ne fonctionne que depuis 2 ou 3 ans. Les résultats sont là, côté flore autochtone mais aussi côté régression de la flore allochtone invasive, côté faune aussi puisque nous observons depuis maintenant 2 ou 3 ans des espèces d'oiseaux qui n'avait pas ou très occasionnellement été observé sur le site. Côté insertion locale, l'action du Conservatoire et du Conseil général de l'Isère est maintenant reconnue et appréciée, les offices du tourisme s'approprient peu à peu les aspects découverte. Un partenariat agricole sur l'entretien de certains espaces de la tourbière est également installé. Il procède d'un échange gagnant / gagnant puisque les coûts d'entretien de ces espaces ne représentent pas une charge dans la gestion (prestation gratuite de pâturage) et, à l'in-

verse, l'agriculteur peut déclarer les surfaces considérées pour l'obtention de subventions issues de procédures agri-environnementales.

Un bémol cependant sur certains choix, lors de la récupération du site après exploitation il subsistait quelques éléments bâtis sur le site et leur destination a été révisée :

- un hangar a été réhabilité et sert aujourd'hui à stocker du foin, des piquets et autres matériaux nécessaires à la gestion courante du site ;
- plus discutable et coûteuse, la réhabilitation de l'ancien transformateur EDF en observatoire, qui devrait cependant retrouver et voir renforcer sa seconde vocation en améliorant son potentiel d'observation par des aménagements programmés.

Au final, à en juger par le nombre de visiteurs, nos bonnes relations avec les différents membres qui participent aux comités de site et qui orientent et valident la gestion du site, nous pouvons parler de succès. Il faut néanmoins être vigilant au quotidien, ce qui augure encore quelques dix ans de consolidation de nos partenariats, de la politique d'accueil sur site et de renforcement de son potentiel biologique.

### BIBLIOGRAPHIE

- AVENIR** (2004). Bilan et révision du plan de gestion des tourbières de l'Herretang (2005-2009). 109 pages + annexes.
- Dedonder E.** (1996). Quelle protection pour l'avenir d'une tourbière. Étude d'une réglementation de Réserve Naturelle Volontaire pour la tourbière de Saint-Laurent du Pont en Isère. AVENIR. 63 pages.
- ECONAT** (2002). APD Batracoduc de l'Herretang. Commune de Saint Laurent du Pont - RD 520. Conseil général de l'Isère. 6 documents reliés.
- FDAAPPMA 38** (2001). Inventaire piscicole 2001. Projet de création de seuils. 9 pages.
- Fouvet A.-C.** (1994). Plan de protection, de gestion et d'aménagement de la tourbière de Saint-Laurent du Pont. AVENIR. 115 pages + annexes.
- Galiano M.** (2005). En passant par Fourvoirie, une porte entre Désert et Vallée de Chartreuse. Editions Alan Sutton.
- Moledo A.** (2000). Au pays où volent les chevreaux et où la terre brûle... Les tourbières de l'Herretang. AVENIR. 51 pages.
- Moreau P.-A.** (Fédération Mycologique Dauphiné Savoie) (2002). Inventaire mycologique des tourbières de l'Herretang. AVENIR. 36 pages.
- Rosset P.** (2005). Expertise des Lépidoptères sur les sites Natura 2000. Val d'Ainan. Flavia ADE. 24 pages.
- Temcis consultants** (2002). Tourbières de l'Herretang. Étude hydraulique. AVENIR. 21 pages + annexes.

# 1 rencontres pour la conservation des tourbières des Alpes



## thèmes et transversaux projets alpiens

- Préservation des tourbières et pastoralisme... Comment changer de regard ?
- Le problème de la pollution par le sel de déneigement dans le lac-tourbière du Luitel (Isère)
- Mise en place de protection des tourbières par district naturel en Isère. Exemple du massif de Belledonne
- Projet de recueil sur les expériences de gestion des tourbières de moyenne montagne
- État des lieux des politiques de conservation des tourbières dans les Alpes du sud







PÂTURAGE EN ALPAGE - HAUTE-SAVOIE (PHOTO : ASTERS)

## Préservation des tourbières et pastoralisme... Comment changer de regard ?

Nicolas GREFF<sup>1</sup>, Nicolas GORIUS<sup>2</sup>, Bruno CARAGUEL<sup>3</sup>

1. Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, Maison Forte, 2 rue des Vallières, 69390 Vourles  
nicolas.greff@espaces-naturels.fr

2. Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, Antenne Ain, Château Messimy, 01800 Charnoz  
nicolas.gorius@espaces-naturels.fr

3. Fédération des Alpagnes de l'Isère, La Grange, 38 190 Les Adrets  
federation.alpagnes.38@wanadoo.fr

### RÉSUMÉ :

L'inventaire des tourbières de Rhône-Alpes permet d'avoir un état des lieux de l'utilisation des tourbières par pâturage à la fin des années 90. On y trouve une part non négligeable de tourbières pâturées permettant un entretien et une valorisation durable du milieu, mais, dans certains cas, le pâturage représentait ou semblait représenter une menace pour la conservation des tourbières. Cette activité influe triplement sur le milieu : prélèvement de végétation, piétinement et apport de déjections. Des exemples sont pris sur des sites où l'analyse du pâturage montre son réel bénéfice si la conduite est ajustée. Pour certains habitats tourbeux de taille souvent limitée et très sensibles au piétinement, le pâturage, comme la fréquentation humaine, ne sont pas appropriés. Organiser le pâturage pour la préservation des tourbières nécessite un changement de regard sur

les pratiques agro-pastorales et ces milieux particuliers, comprenant une définition plus fine des objectifs que l'on a à se fixer pour le devenir de ces sites, obligeant de nouvelles organisations à la fois sur le plan relationnel et sur le plan technique.

Dans tous les cas, le principe de précaution appliqué aux troupeaux et aux milieux mobilisera les différents acteurs quant à la gestion de ces sites particuliers, aux enjeux multiples. Les suivis réguliers, des partenariats thématiques et territoriaux sont encore à développer. Pour faciliter ces changements de regards de la part des gestionnaires comme des éleveurs, le CREN associé avec les services pastoraux de la Région Rhône Alpes et l'INRA sont en cours d'organisation de rencontres et de réalisation d'outils techniques pour 2007 et 2008.

### MOTS CLÉS :

Pâturage, espaces naturels, ajustement des pratiques, analyse végétation, risque parasitaire, troupeau, connaissance des éleveurs

### **L** pâturage sur les tourbières des Alpes du nord : état des lieux des pratiques et des conséquences sur le milieu.

L'inventaire des tourbières de Rhône-Alpes permet d'avoir un état des lieux de l'utilisation des tourbières par pâturage à la fin des années 90. On y trouve une part non négli-

geable de tourbières pâturées (38 %) dans des conditions jugées souvent favorables au maintien des habitats et des espèces liées aux tourbières. Dans quelques cas, le pâturage représente ou semble représenter une menace pour la conservation de ces milieux tourbeux.

Cette activité influe triplement sur le milieu par :



Le pâturage influe sur le milieu à travers (de gauche à droite) : le prélèvement de végétation (photo : F. Billaud-Morlin/CREN), les déjections (photo : N. Greff), le piétinement (photo : F. Didier).

- prélèvements de végétation ;
- apports de déjections ;
- piétinement.

Elle peut être positive, neutre ou négative comme le montrent plusieurs exemples pris sur des sites :

- Par prélèvement de végétation, le pâturage, bien raisonné, est par exemple capable de faire nettement régresser la Bourdaine, mais il peut aussi se montrer problématique si la conduite n'est pas ajustée régulièrement comme nous avons pu l'observer sur des populations de Gentiane pneumonanthe et de son papillon associé l'Azuré des mouillères.
- Le piétinement, pour certains milieux particulièrement fragiles, qu'il soit animal ou lié à la fréquentation humaine, est destructeur, mais sur d'autres milieux tourbeux il est favorable à la diversification en micro-habitats.
- Les déjections peuvent favoriser les plantes nitrophiles, mais le contexte local influe beaucoup sur ce paramètre. Nous avons pu observer des milieux pâturés en bon état fonctionnel qui possédaient moins de plantes nitrophiles que des milieux non pâturés en phases d'assèchement.

### Une autre manière d'appréhender le pâturage

Pour tirer l'entier bénéfice que peut apporter le pâturage, il convient alors de créer des conditions favorables :

- de compréhension des attentes mutuelles entre éleveurs et gestionnaires ;
- d'ajustements réguliers de la part de l'éleveur.

Pour développer ces propos et tendre vers de nouvelles perceptions, nous vous proposons quelques pistes de réflexions issues de travaux menés par l'INRA d'Avignon, le Parc naturel régional des Bauges, le Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels et les services pastoraux de la Région Rhône-Alpes.

Pour permettre une compréhension mutuelle, les gestionnaires d'espaces naturels ne peuvent s'arrêter à la simple définition des objectifs de conservation du patrimoine naturel. Il est nécessaire de préciser ce qu'ils attendent concrètement du pâturage par exemple en termes d'impact du troupeau sur des espèces à fortes dynamiques, allant jusqu'à spécifier un pourcentage de consommation, un niveau de raclage de la végétation, etc., la prise en compte du fonctionnement de la tourbière, avec en particulier la compréhension des systèmes hydrologiques, à la fois dans le temps et dans l'espace. Cette connaissance est à lier avec celle de l'historique de gestion du site, en particulier de la nature et de l'intensité des pressions humaines exercées sur ce milieu.

À défaut de ces informations, il devient difficile aux éleveurs et techniciens pastoraux de concevoir une conduite

pastorale qui réponde à ces objectifs de conservation. Il est, en effet, illusoire de croire qu'un troupeau et son éleveur pourront agir directement sur le maintien, voire la progression d'une espèce remarquable. Par contre, ils seront réellement efficaces pour lutter contre des dynamiques d'embroussaillage, etc.. Une traduction des objectifs liés au patrimoine naturel en termes accessibles pour les éleveurs est donc nécessaire.

Il convient alors à chaque gestionnaire d'étudier finement les 4 éléments suivants avant de spécifier des modalités de gestion :

#### L'impact du troupeau sur les espèces végétales et leurs dynamiques

Pour cela, il convient de connaître la dynamique d'embroussaillage et de ne pas s'arrêter à un taux de recouvrement qui n'apporte pas d'information sur les risques réelles. Une présence accrue de semis d'épicéas ou de bouleaux peut s'avérer bien plus néfaste qu'un recouvrement à 40 % de saules matures pour le maintien dans le temps d'un habitat tourbeux.

Lorsque les espèces cibles sont définies, il convient de connaître à quelles saisons et quelles parties de végétaux seront appétants. Enfin, il est important de savoir que, sur une même parcelle, on ne trouve pas les mêmes ressources à toutes les saisons. Cette implication permet de proposer à l'éleveur une parcelle correspondant aux besoins du moment de son troupeau (animaux à forts besoins après les mises bas, faible besoin pour des génisses...).

#### La capacité du troupeau et les moyens de le piloter

Pour connaître si le troupeau est capable de répondre aux objectifs fixés, il convient de connaître les capacités de rusticité des animaux, compétence qui s'acquiert par des pratiques pastorales mises en place par l'éleveur plus que par la race de l'animal, et qu'il convient de déceler.

Les secteurs à pâturer doivent répondre aux exigences de vie des animaux (eau, abris naturels pour ruminer, alimentation diversifiée...), ce qui oblige parfois à prendre en compte un secteur plus large que le site naturel à préserver. Certains points d'attrait mobiles peuvent permettre de focaliser le troupeau sur des lieux définis par le gestionnaire et l'éleveur (pierre à sel, bac à eau...).

#### La prise en compte du risque parasitaire

Il n'est pas possible d'envisager le simple remplacement d'un traitement allopathique par un produit naturel sans danger, sans penser globalement l'ensemble des conditions de vie du troupeau, de la réorganisation de l'alimentation, du choix des animaux, du type de parcours, des compétences à acquérir... Si l'éleveur partenaire n'est pas prêt pour rentrer dans une approche globale, il reste la possibilité de proposer quelques recommandations et précautions d'utilisation : privilégier la prévention et les



coprologies avant les dates de traitement habituelles en concertation avec le vétérinaire, voir comment éviter les traitements systématiques...).

### La connaissance de l'éleveur et de son activité agricole

Pour proposer un partenariat avec un éleveur, cela nécessite de comprendre le type d'exploitation, ses contraintes d'organisation et ses marges de manœuvres. Cela oblige aussi à partager avec l'éleveur gestionnaire, les enjeux de ces tourbières et de définir ensemble des objectifs à atteindre. Cette "inter-connaissance" permettra par exemple :

- de connaître les périodes de plus grandes exigences alimentaires des troupeaux (saillies, gestation, lactation) et donnant plus de sérénité aux négociations avec l'éleveur pour concilier objectifs environnementaux et de production ;
- de comprendre comment est organisée la place des surfaces pâturées dans le calendrier annuel de l'éleveur ;
- de connaître les enjeux patrimoniaux de la tourbière, de les localiser et de les inscrire dans le temps (stades phénologiques de la végétation, cycle de l'eau...)

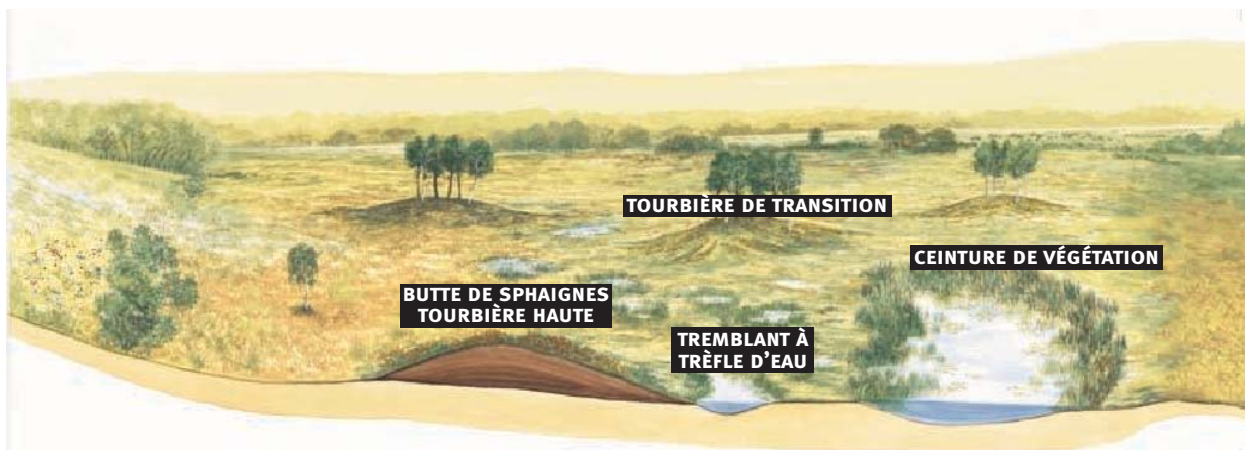
### Proposer des modalités de pâturage

Suite aux croisements de ces 4 entrées, il convient aux gestionnaires et éleveurs de faire des choix de gestion et surtout de ne pas trop figer les règles (dates administratives, chargement fixe...) pour faciliter une gestion pastorale qui s'ajuste régulièrement en fonction des objectifs des différents partenaires car il n'est pas dit que les premières préconisations proposées soient les bonnes. L'idée d'un comité de pilotage fonctionnel technique est à prendre en considération, elle permettra une évaluation croisée de rapports aux objectifs fixés, et leur repositionnement régulier.

Dans le cas de réseaux de tourbières ou de tourbières de surfaces conséquentes, l'abandon d'une vision stationnelle recherchant à maintenir une espèce remarquable à tous prix, à un endroit précis, au profit d'une approche dynamique dont la logique est de maintenir l'espèce où que ce soit sur un territoire plus vaste, permet de trouver de nouveaux accords entre les acteurs, d'organiser les rotations des troupeaux dans les meilleures conditions pour le bétail et les milieux.

Plus particulièrement dans le cas de tourbières, la fragilité de certains biotopes incite à concevoir ponctuellement des exclos pour éviter des zones trop fréquentées ou trop sensibles.

Les différents biotopes tourbeux, sensibles aux piétinements (Dessin : J. Grosson)



### Des ajustements en continu

Des suivis et des ajustements réguliers permettent d'adapter rapidement et efficacement la conduite pastorale. Voici quelques exemples de thématiques à aborder :

- Utilisation des parcs  
Présence de traces de pâturage sur les espèces cibles visées (ligneux, graminées sociales) pour favoriser la conservation des habitats et espèces remarquables.
- Fonctionnalité du parc pour le troupeau (zones sous et sur fréquentées...).
- Suivis zootechniques (l'éleveur s'y retrouve-t-il en terme économique ?...).
- Qualité de la ressource pastorale (la végétation est-elle toujours capable d'accueillir les troupeaux les prochaines années ? ...).

Lorsque les suivis sont aussi réalisés par l'éleveur, ils permettent une meilleure implication et compréhension de la démarche de conservation.

Quelques gestionnaires ou sites en Rhône-Alpes ont choisi de modifier leur approche (traduction des objectifs de conservation en objectifs de gestion pastorale, reconnaissance des compétences des éleveurs...), il convient, à partir des premiers résultats obtenus en termes de biodiversité et de partenariat de diffuser l'intérêt d'une telle pratique et d'inciter d'autres acteurs à initier ce changement de regard.

### BIBLIOGRAPHIE

- Agreil C. et Greff N.** (2008). Des troupeaux et des hommes en espaces naturels, une approche dynamique de la gestion pastorale. Guide technique Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, Vourles. 88 pages et annexes.
- Barlet J.** (2006). Proposition de mise en place d'un suivi pastoral sur les pelouses sèches de la rivière d'Ain : principaux résultats. CREN Rhône-Alpes.
- Barthel S., Faverot P., Gillet A., Greff N.** (2007). Biodiversité et pratiques pastorales. Les espaces pastoraux : territoires d'une gestion partagée et responsable. Actes de la 6<sup>ème</sup> journée technique du 15 novembre 2007 à Vignieu (38). 24 p.
- Guignier C., Agreil C., Mestelan P., Michel-Mazan V.** (2006). Outil de diagnostic et de conseil : gestion de pâturages présentant des risques d'embroussaillage. Parc naturel régional du massif des Bauges, 30p.
- Greff, N. coord.** (À paraître 1<sup>er</sup> semestre 2008). Cd rom composé de 3 films illustrant l'efficacité de pratiques agro pastorales sur 3 territoires de Rhône-Alpes. LIFE Nature et territoire.





LE LAC LUITEL (PHOTO : C. DESPLANQUE/ONF)

# Le problème de la pollution par le sel de déneigement dans le lac-tourbière du Luitel (Isère)

**Carole DESPLANQUE**

Conservatrice de la Réserve naturelle nationale du Lac Luitel  
ONF Isère, 9 quai Créqui - 38026 Grenoble Cedex  
carole.desplanque@onf.fr



## RÉSUMÉ :

La Réserve Naturelle du Lac Luitel, située à 1250 m dans le massif de Belledonne en Isère, gérée par l'Office National des Forêts, comprend deux écosystèmes tourbeux : le lac Luitel, lac-tourbière limnogène minérotrophe et ombrotrophe, et la tourbière du col, tourbière limnogène ombrotrophe bombée, partiellement minérotrophe. Le lac-tourbière est alimenté par un petit ruisseau qui est soumis à une forte perturbation qualitative de ses eaux, du fait du salage hivernal de la RD 111 (réalisé à des fins de déneigement). Cette pollution salée n'est pas sans conséquence sur les êtres vivants dans un milieu normalement caractérisé par des eaux peu minéralisées.

## MOTS-CLÉS :

lac-tourbière oligotrophe, pollution salée, perturbation écologique, phytoplancton, service des routes

**L**ac-tourbière du Luitel est situé à 1250 m d'altitude dans le massif de Belledonne, sur la commune de Séchilienne (38). L'intérêt biologique

Des analyses diachroniques portant sur la physico-chimie des eaux du lac et sur la composition du phytoplancton permettent de diagnostiquer l'état de perturbation écologique dans lequel se trouve le lac Luitel.

Une dérivation expérimentale croisée permettant d'amener de l'eau non salée dans le lac à partir d'un ruisseau voisin tout en captant les eaux salées pour éviter qu'elles ne pénètrent dans le lac a été mise en œuvre. Le suivi mené montre les limites de cette solution.

Sollicité par le Préfet de l'Isère, le service des routes s'est enfin saisi du dossier et a proposé récemment une solution.

des lieux, tout d'abord classés pour un aspect paysager en 1943, est maintenant largement connu et reconnu. Le site est devenu la "Réserve Naturelle du



Luitel" par décret ministériel en 1961, constituant à ce titre la première Réserve Naturelle créée en France. Sa surface de 6 hectares a été étendue par décret en 1991 et portée à 17 hectares, intégrant ainsi la tourbière bombée du Col Luitel.

La Réserve est également le cœur d'un site Natura 2000 (FR 8201732 : tourbières du lac Luitel et leur bassin versant).

La Réserve Naturelle, gérée par l'Office National des Forêts, comprend deux écosystèmes tourbeux : le lac Luitel, lac tourbière limnogène minérotrophe et ombrotrophe, et la tourbière du col, tourbière limnogène ombrotrophe.



Quelques espèces végétales patrimoniales présentes : la Drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia* L., photo 1), le Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata* L., photo 2), la Laïche des bourbiers (*Carex limosa* L., photo 3), la Scheuchzérie des marais (*Scheuchzeria palustris* L., photo 4) et la canneberge (*Vaccinium oxycoccos* L., photo 5).

phe bombée, partiellement minérotrophe.

## Problématique

Situé en contrebas de la route qui relie Uriage à Chamrousse, le lac-tourbière est principalement alimenté par un petit ruisseau soumis à une perturbation qualitative de ses eaux. Depuis l'essor de la station de ski de Chamrousse après les jeux olympiques de 1968, la composition des eaux du lac s'est largement modifiée : la teneur en chlorure de sodium est en hausse constante, hausse provoquée par le salage hivernal de la RD 111 (réalisé à des fins de déneigement). Cette pollution salée n'est pas sans conséquence sur les êtres vivants dans un milieu normalement caractérisé par des eaux peu minéralisées.

En outre, la pollution des eaux du lac est en totale contradiction avec la réglementation de la RNN du Luitel :

Article 10 - "Il est interdit d'abandonner, de déposer ou de jeter tout produit, quel qu'il soit, de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol ou du site, ou à l'intégrité de la faune et de la flore."

## Caractéristiques initiales du lac Luitel d'après les données bibliographiques anciennes

La route qui relie Uriage à Chamrousse en passant par Prémol et le Luitel, construite dans la fin des années 30, a rendu le site accessible. Le Luitel est ainsi devenu un site

d'études pour les scientifiques de Grenoble dont certains résultats d'étude nous sont parvenus.

### Physico-chimie des eaux du lac

Le lac Luitel est un lac-tourbière oligotrophe aux eaux peu minéralisées, dont le ruissellement, relativement court, s'effectue sur des roches peu altérables. Ainsi, des analyses physico-chimiques du lac donnent une concentration de 3,7 mg/L en chlorures en 1955 (Joly, 1960).

### Aspects biologiques du phytoplancton

Un inventaire phytoplanctonique réalisé par P. Baïer (1952, 1957) dans les années 50-60 fait état de la présence de 243 espèces d'algues phytoplanctoniques dont 201 espèces de Desmidiées (typiques des lacs-tourbières). À cette période, la route ne faisait pas encore l'objet de déneigements hivernaux à l'aide de sel.

## Mise en évidence de la pollution salée du lac Luitel

### Physico-chimie des eaux du lac

Des analyses diachroniques des eaux du lac, réalisées en 1982 et en 1999, ont démontré l'évolution de la concentration des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ . La concentration en chlorures des eaux de surface est ainsi passée de 3,7 mg/L en 1955 (Joly, 1960) à 34 mg/l en 1982 (Cerrep, 1982) et 49 mg/L en 1999 (Renaudin, 1999), soit une multiplication par un facteur 13.

Les eaux du Lac Praver, lac-tourbière similaire au Lac Luitel mais dont le bassin versant n'est pas concerné par une route, présentent une conductivité de 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , alors que les eaux du Luitel affichent une conductivité moyenne de 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### Alimentation et fonctionnement hydrologique du lac

Une série d'études complémentaires globales a été entreprise en 1998 par un laboratoire de l'Université Joseph Fourier (Lama - Teo de l'Institut de Géographie Alpine). Elle visait à comprendre le fonctionnement hydrologique du lac, caractériser son mode d'alimentation, identifier la source de sel et lister les solutions possibles au problème de pollution. Cette étude permet de confirmer l'augmenta-

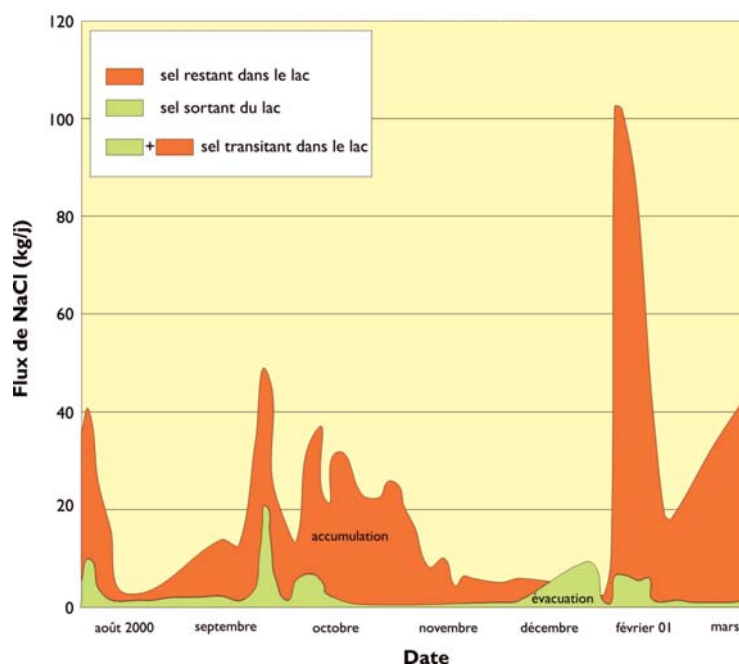


Fig. 1 : Flux de chlorure de sodium dans le lac tourbière d'août 2000 à avril 2001.



tion inexorable des concentrations en chlorure de sodium des eaux du lac.

Le bilan annuel quantitatif (Renaudin, 1999; Rovera et al., 1999; Nedjaï & Rovera, 2001) met en évidence une nette accumulation : une partie du sel apporté par les eaux d'alimentation reste stockée dans le lac. Environ trois tonnes de sel rentrent dans le lac (fig. 1 page précédente) tandis que une tonne et demie ressort au niveau de l'exutoire (Nedjaï et al., 2003). L'écosystème lac-tourbière, caractérisé notamment par des eaux faiblement minéralisées se retrouve ainsi chaque année fortement enrichi en chlorure de sodium.

Les quantités de sel les plus importantes arrivent en fin de printemps (période de fusion nivale). Néanmoins, les arrivées de sel perdurent toute l'année (le versant et les sous-bassements argileux de la route sont imprégnés de sel et le relarguent à l'occasion de précipitations).

En termes d'alimentation par un ou des ruisseaux, il est apparu que les eaux qui alimentent le lac proviennent exclusivement d'un petit ruisseau, non représenté sur les cartes IGN (Barraud, 2000). Une phase de traçage des eaux (mars 2001) par R. Nedjaï (UJF Grenoble) et J. Biju-Duval (DBAF 38) a permis de confirmer ces informations. Ainsi, les eaux du ruisseau de Rambert et de celui de Fontfroide ne se retrouvent pas dans les eaux du lac. Le Rambert descend vers Prémol, et le ruisseau de Fontfroide traverse la tourbière bombée et sort de la Réserve au sud du chalet.

Le lac apparaît stratifié, malgré sa faible profondeur et sa surface réduite. Deux couches s'individualisent nettement en période estivale. Durant cette période, les eaux qui arrivent de la buse d'alimentation sont plus chaudes et moins chargées en sels, elles circulent donc en surface et transitent assez rapidement par le lac, sans effet de chasse sur les eaux polluées : les eaux arrivées au printemps, plus salées et plus froides, donc plus denses, stagnent en profondeur. Une partie du NaCl reste ainsi piégée au fond du lac.

### Aspects biologiques du phytoplancton

Un nouvel inventaire du phytoplancton, réalisé en 2000 et 2001 (Druart & Laval, 2003), fait état d'une perte importante en termes de diversité spécifique, qui passe de 243 espèces en 1952 à 106 en 2000.

De plus,

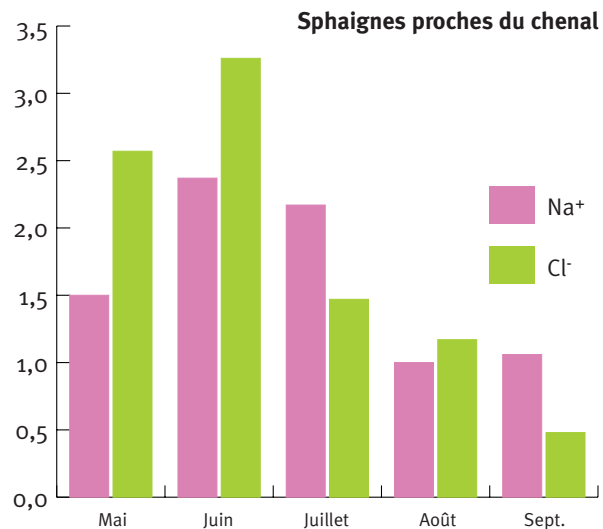
- les Conjuguées ou Desmidiacées, espèces typiques des lacs-tourbières voient leur proportion diminuer de 83 % à 12 %.
- les Cyanobactéries, appartenant à une classe caractéristique de milieu dégradé passent de 4 % à 12 %.
- Enfin, il apparaît qu'une nouvelle espèce, absente en 1952, constitue aujourd'hui 42% du peuplement total en nombre d'individus. Cette espèce, *Synechocystis salina*, est une espèce planctonique qui se développe dans des eaux salées, alcalines, parfois en masse. Il est très surprenant de trouver une telle espèce, dans de telles proportions, dans un lac-tourbière oligotrophe.

Ces trois résultats sont alarmants sur l'état de perturbation écologique dans lequel se trouve le lac Luitel.

### Aspects biologiques : Bryoflore et bio-accumulation

Une étude portant sur la bio-accumulation du sel par les sphaignes a été menée en 2000 et 2001 par le laboratoire ECE de l'Université Joseph Fourier (Bonnefon - Craponne & Manneville, 2002 ; Pognat & Manneville, 2001). Elle avait pour objectif d'établir si les sphaignes présentent ou non un phénomène d'accumulation en sodium et en chlore en lien avec l'utilisation de sels de déneigement pour la route.

Concentration d'ions  
(mg/g de matière sèche)



Concentration d'ions  
(mg/g de matière sèche)

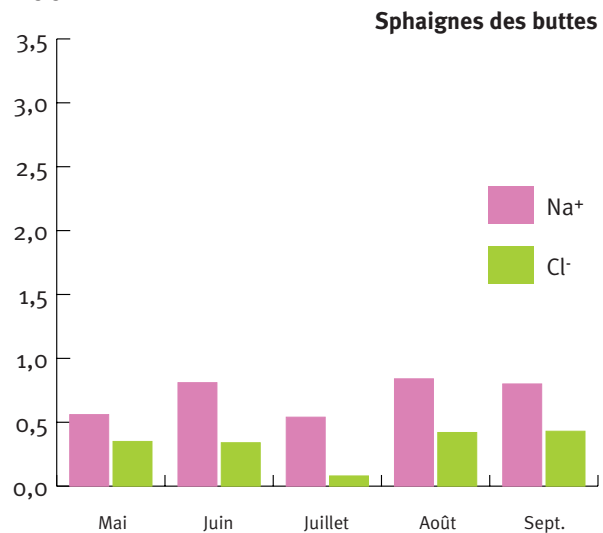


Fig. 2 : Comparaison des concentrations d'ions Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> contenus dans les sphaignes du lac-tourbière à deux zones différentes durant les mois de mai à septembre

Les sphaignes, caractérisées par une paroi présentant une faible résistance au passage des ions, sont moins capables que les plantes vasculaires de réguler activement l'accumulation de nutriments minéraux. Ce sont donc ces plantes, largement présentes dans l'écosystème tourbière (les sphaignes structurent les radeaux tremblants), qui ont été retenues pour l'étude. Afin d'établir des comparaisons des données obtenues, des échantillons témoins ont également été prélevés au lac Praver (lac-tourbière "jumeau" du Luitel situé un peu plus haut en altitude, dont le bassin versant n'est pas traversé par une route). Il est apparu que les concentrations en sel sont liées au lieu de prélèvement des sphaignes et sont d'autant plus élevées que le prélèvement d'échantillon est réalisé près de l'entrée d'eau dans le lac ou le long du transit de l'eau. Il est apparu une variation saisonnière des concentrations (avec un pic au printemps et une diminution jusqu'à l'automne), liée au lessivage et à la dilution par les pluies. Les sphaignes ("sphaignes-chenal") en contact direct avec les eaux du lac (fig. 2) sont celles où les concentrations sont les plus élevées (de 0,48 à 3,25 mg/g de matière sèche pour les ions Cl<sup>-</sup>). Celles des buttes ombrotrophes, alimen-



Fig. 3 : Plan de situation de la dérivation croisée

tées par l'eau de pluie, présentent les concentrations les plus faibles (de 0,08 à 0,43 mg/g de matière sèche pour les ions Cl<sup>-</sup>).

En outre, les échantillons prélevés au bord du lac Praver présentent, en toute saison, des concentrations moindres en ions Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> que ceux prélevés au bord du lac Luitel.

### Solution alternative et expérimentale : la dérivation croisée

Plusieurs solutions ont été discutées lors de réunions avec les différents acteurs concernés (Direction Départementale de l'Équipement, Service des routes du Conseil général de l'Isère, Direction Régionale de l'Environnement, associations naturalistes).

Toutes les propositions alternatives au salage telles que l'arrêt pur et simple de cette pratique, l'utilisation de pouzzolane ou de graviers, ont été repoussées par les services concernés, notamment pour des raisons de sécurité des usagers et de nécessité d'accès "facile" à la station de Chamrousse. Bien qu'il existe une autre voie d'accès à cette station par Saint-Martin d'Uriage, la route départementale 111 reste de priorité 1 et doit être "au noir" pour permettre l'accès en toute sécurité.

Les services des routes ont toutefois équipé la route de camions dispersant de la saumure plutôt que du sel. Ceci

permet, pour un même effet de déneigement, de réduire les quantités de sel répandues.

La seule mesure technique acceptable par tous en 2001 a été la mise en œuvre d'un dispositif expérimental sans influence sur les pratiques de chacun des services. Il s'agit d'une dérivation expérimentale croisée des eaux d'alimentation.

Cette dérivation expérimentale des eaux salées, couplée à un apport d'eau non salée depuis un autre ruisseau (fig. 3 et 4), le Rambert, a été mise en place en 2001. La mise en œuvre de cette solution palliative temporaire (autorisation temporaire au titre de la Loi sur l'Eau) a rapidement montré ses limites. Il est apparu que, malgré le système de captage des eaux salées mis en place, il y a encore des entrées d'eau salée. Ceci s'explique, d'une part, parce que les tuyaux simplement posés sur le sol sont pris en glace l'hiver ce qui empêche le bon fonctionnement du système et d'autre part, parce que le versant est faillé et composé par endroits d'amas rocheux qui rendent tout projet de collecte complète des eaux polluées de ruissellement impossible dans l'état actuel du réseau routier (infiltrations sous - et en bordure de - la route trop nombreuses et trop diffuses).

D'autres alternatives, simplement évoquées en réunion, méritent donc d'être étudiées par des techniciens compé-

tents (collecte et traitement des eaux polluées, chauffage ou couverture d'un tronçon de la route, déviation d'un tronçon de la route...).

## Conclusions et perspectives

Suite à une sollicitation directe du Président du Conseil général de l'Isère par le Préfet, le Service des Routes s'est saisi du dossier et a présenté une solution au gestionnaire, le 28 novembre 2007.

La solution qui est entrevue pour l'instant comme techniquement réalisable et acceptable par tous les partenaires est la suivante : la route serait étanchéifiée et transformée en un système qui serait indépendant de l'hydrologie du versant (comme si la route était une gouttière posée sur la pente mais sans lien hydrologique avec) : les eaux tombant sur la chaussée seraient ainsi collectées et évacuées à l'aval du lac (où il faudrait installer un système de traitement des eaux). Cette solution présente un double intérêt : les effluents routiers quotidiens et les pollutions accidentelles éventuelles seraient également collectés.

En parallèle, le petit ruisseau qui alimente normalement le lac verrait son débit légèrement compensé par des drains installés en pied de talus (côté amont de la route) qui collecteraient les eaux saines du versant (actuellement une partie de ces eaux basculent - à cause de la route - sur le versant du Rambert et quittent ainsi le bassin versant du lac).

Ce gain permettrait peut être d'éviter la nécessité de dériver une partie des eaux du Rambert, ce qui ramènerait une situation plus simple et "naturellement correcte".

Le cas du Luitel, s'il est très préoccupant, n'est pas isolé. D'autres tourbières iséroises sont également soumises au même problème, et ce, à des degrés divers (Gandilhon, S., 2003). Les eaux souterraines des Hautes Fagnes, tourbières belges, sont menacées de pollution par le sel répandu sur les routes en hiver (travaux de R. Schumacker). De plus, 20 % des chlorures entrant et perturbant les organismes aquatiques du lac Léman proviennent du sel de déneigement des routes (Pernot et al., 2002).

À moyen terme, il importe de s'accorder et de mettre en œuvre une solution acceptable à tout point de vue au problème du Luitel, pour restaurer intégralement l'écosystème et pour que les pratiques du service des routes du Conseil général de l'Isère ne soient plus en infraction avec le règlement de la Réserve Naturelle. La solution mise en œuvre pourra alors servir d'exemple pour d'autres sites soumis à une perturbation qualitative des eaux. Ce processus sera long et nécessitera un suivi, tant pour servir d'exemple que pour la restauration du site.

Le gestionnaire remercie les financeurs publics qui financent ou ont financé les études et travaux réalisés depuis 1998 (Ministère de l'Environnement, Conseil régional Rhône-Alpes et Conseil général de l'Isère).

## BIBLIOGRAPHIE

**Baïer P.** (1952). Notes algologiques : une tourbière de montagne en Dauphiné, "Le Luitel". 7<sup>e</sup> Congrès Soc. Sav., Grenoble. pp. 349-352

**Baïer P.** (1956-1957). Une tourbière en Dauphiné : "Le Luitel". Extrait des mémoires publiés par la Soc. Bot. Fr. pp. 3-19

**Barraud C.** (2000). Régime hydrologique et flux de minéraux solubles sur le versant oriental du Luitel. Une contribution à la connaissance de l'impact du salage routier sur la Réserve Naturelle du Luitel. Mémoire de Maîtrise, IGA, UJF-Grenoble. 80 p. + annexes

**Bonnefon-Craponne E., Manneville O.** (2002). Étude de l'impact de la pollution par les sels de déneigement sur la tourbière du lac Luitel ; bio-accumulation des sels de déneigement dans les sphaignes. Rapport ECE, UJF-Grenoble. 28 p. + annexes

**CERREP** (1982). La tourbière du Lac Luitel : Étude de la végétation naturelle - Étude hydrobiologique. Rapport pour la DDA Isère. 21 p. dactylographiées

**Desplanque C.** (2002). Plan de gestion de la Réserve Naturelle du Lac Luitel 2002 - 2007. Rapport ONF. 68 p. + annexes

**Druart J.-C., Laval G.** (2003). Le phytoplancton du lac du Luitel (Isère), Années 2000-2002. Rapport SHL 228, INRA-Thonon. 14 p. + annexes

**Gandhilon S.** (2003). Impact du salage des routes sur les tourbières de l'Isère. Rapport de stage (Licence Professionnelle), LECA, UJF-Grenoble. 45 p.

**Joly R.** (1960). Le lac du Luitel en Isère. Annales de l'École Nationale des Eaux et Forêts, Nancy, 17-4. pp. 497-508

**Nedjai R., Rovera G., Bonnet M.-P.** (2003). Les effets des épandages de sel sur la tourbière lacustre du Luitel (massif de Belledonne, France) : la dérivation des eaux du ruisseau du Rambert comme remède à la pollution. UJF-IGA. Revue de Géographie Alpine, 91-1. 51-66

**Nedjai R., Rovera G.** (2001). Réserve Naturelle du Luitel - Approche du bilan hydrologique et fluctuations des teneurs en NaCl du Lac Luitel (mars 2000 - Janvier 2001). Rapport IGA, UJF-Grenoble. 56 p.

**Pernot M., de Alencastro L.F., Becker van Floten K., Tarradellas J.** (2002). Impact du chlorure sur les organismes aquatiques du Léman. non publié

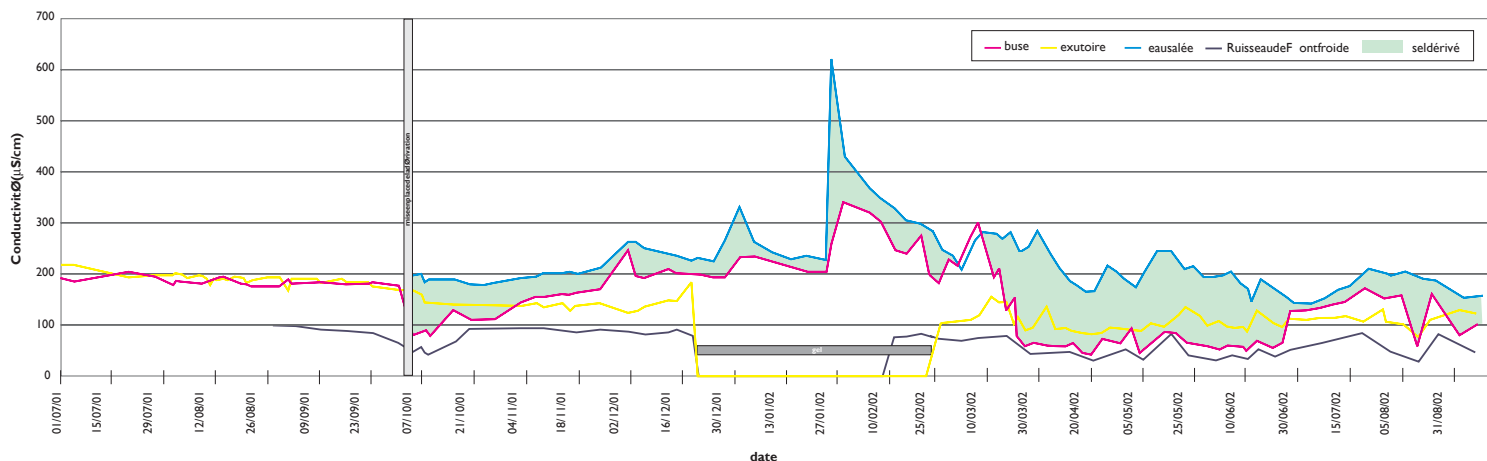


Fig. 4 : Conductivité pré et post-dérivation

**Pognat C., Manneville O.** (2001). Étude de l'impact de la pollution par les effluents routiers sur la tourbière du lac Luitel. Bio-accumulation des sels de déneigement et des métaux lourds dans les végétaux cryptogames (mars à octobre 2000). Rapport ECE, UJF-Grenoble. 50 p.

**Renaudin V.** (1999). La tourbière du lac Luitel : un écosystème perturbé ? Diagnostic de pollution des eaux par le chlorure de sodium. Mémoire de DEA, IGA, UJF-Grenoble. 91 p. + annexes

**Rovera Georges, Nedjaï Rachid, Renaudin Valérie** (1999). La tourbière du Luitel. Contribution à un diagnostic de pollution des eaux par le chlorure de sodium. Étude des caractéristiques physico-chimiques des eaux et premier bilan des flux de NaCl. Rapport IGA, UJF-Grenoble. 47 p. + annexes





TOURBIÈRE DE L'ARSELLE - ISÈRE (PHOTO : B. VEILLET/AVENIR)

# Mise en place de protection des tourbières par district naturel en Isère. Exemple du massif de Belledonne

**Roger MARCIAU**

*AVENIR - Conservatoire des espaces naturels de l'Isère  
10 rue Raspail - 38000 Grenoble  
rmarciau.avenir@wanadoo.fr*

## RÉSUMÉ :

Sur la base de l'inventaire des tourbières de l'Isère réalisé en 2000 par AVENIR, conservatoire d'espace naturel de l'Isère, un ensemble d'actions de conservation ont été engagées par le Conseil général de l'Isère, les associations de protection de la nature, l'État et les collectivités locales en Isère en se concentrant sur le niveau des districts naturels. Le massif montagnard de Belledonne est plus particulièrement décrit en raison de sa grande dispersion de petites tourbières sur sa

surface. L'ensemble de ces tourbières a été visité, cartographiées au niveau cadastral, caractérisé en termes d'habitats naturels afin de constituer un outil opérationnel pour leur conservation par les acteurs du territoire. Les résultats attendus sont la mise en zone de préemption de ces espaces par le Conseil général de l'Isère, la prise en compte dans les Plans Locaux d'Urbanisme, la création d'espaces naturels sensibles locaux, la mise en place de protections réglementaires.

## MOTS-CLÉS :

tourbières, conservation, massif de Belledonne, Isère, protection réglementaire

## La prise en compte de la conservation des tourbières en Isère

L'inventaire des tourbières de la région Rhône-Alpes (2000), réalisé conjointement par le Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels (CREN) et ses délégations départementales (AVENIR en Isère), a montré l'importance des tourbières iséroises (107 sites pour 2700 ha en 2000) mais aussi leur fragilité. On a pu ainsi constater que 80 % des bas-marais de vallée du Nord Isère avaient disparu depuis 1949 et que nombre des sites actuels continuent d'être drainés, artificialisés voire totalement détruits par remblais ou création de plan d'eau.

Les pouvoirs publics, les collectivités et les associations ont perçu l'urgence de l'intervention en faveur de la conservation de ces milieux naturels si riches et si menacés :

- Le Conseil général de l'Isère a signé la charte en faveur des zones humides de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée en 2004 et affiché le caractère prioritaire de la préservation des tourbières dans sa politique Espaces Naturels Sensibles (ENS) par sa délibération du 23 mars 2006. Celle-ci institue un nouveau site ENS départemental nommé "tourbières acides et/ou alcalines de l'Isère" (code SD98). L'objectif est "d'accompagner efficacement la réflexion des communes sur la protection de leurs zones humides en acquérant les parcelles en vente sur les tourbières ne faisant pas encore l'objet de mesures de protection et de gestion. L'objectif à long terme est de faciliter la création d'espaces naturels sensibles locaux. Pour ce faire, le Cgi s'appuie sur la convention de partenariat passée avec la SAFER"

- Les associations iséroises de protection de la nature ont sollicité le Préfet de l'Isère pour une démarche originale. En prenant exemple sur un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) réalisé dans le département de l'Ain sur un ensemble de falaises patrimoniales départementales, il a été demandé à l'État d'instruire une protection réglementaire de type APPB sur l'ensemble des tourbières de l'Isère recensé dans l'inventaire de 2000.
- La commission des sites du 14 juin 2005, présidée par le secrétaire de Préfecture, a entériné ce projet tout en préconisant l'instruction des dossiers par massif. La même commission a approuvé la création d'une commission de suivi composée d'élus, de socioprofessionnels, d'associations et de scientifiques.
- L'Europe a classé les habitats de tourbières prioritaires dans sa directive "habitats naturels" qui fonde le réseau Natura 2000. Trois sites majeurs de tourbières du département de l'Isère sont inscrites à ce réseau, l'Isle Crémieu, les RNN de l'étang du Grand-Lemps et du lac Luitel.
- Afin de rendre opérationnelle cette mobilisation générale, AVENIR, soutenue par le Conseil général de l'Isère, a entrepris de réaliser un document de précision parcellaire sur les tourbières du massif de Belledonne. L'objectif est de mettre à la disposition des décideurs un état précis de la surface et du patrimoine naturel de ces tourbières, de leur statut actuel, de leur degré de vulnérabilité et des contextes communaux. Ce document doit permettre *in fine* la mise en place d'une zone de préemption du Conseil général, l'instruction d'APPB par l'état et la coordination de toutes les volontés pour une préservation définitive de ce patrimoine commun grâce à une concertation avec les élus et les acteurs locaux.



La Swertia vivace - Montagne des Fanges - Theys - Isère  
(photo : M. Bérenger/AVENIR)

## Les tourbières du massif de Belledonne

### Présentation

Le massif de Belledonne est un massif cristallin des Alpes externes qui se situe à l'est du département de l'Isère. Il est délimité au nord dans sa partie savoyarde par la vallée de la Maurienne, à l'ouest par la vallée du Grésivaudan (vallée de l'Isère de Grenoble à Chambéry), au sud par la vallée de la Romanche et à l'est par la vallée d'Olle. Il comprend une trentaine de communes réparties en trois localisations : les contreforts occidentaux (limite vallée du Grésivaudan), les vallées internes de la Romanche et de l'eau d'Olle et l'intérieur du massif. Ce massif montagneux culmine à 2977 m avec le Grand Pic de Belledonne et le point le plus bas est à 250 m (altitude de la plaine du Grésivaudan). Un fort étagement de la végétation résulte de cette dénivellation et des conditions montagnardes qui règnent sur ces pentes. C'est un massif assez abrupt avec



Secteur de bas marais en voie de boisement  
Tourbière de la Jasse - La Ferrière d'Allevard - Isère  
(photo : R. Marciau/AVENIR)

plusieurs vallées assez encaissées (vallée du Bréda, vallée du Bens, vallée de Laval...).

### Diversité des tourbières

Les tourbières s'élèvent de 480 m à un peu plus de 2000 m mais la majorité des sites se situe à une moyenne de 1400 m d'altitude.

La diversité des groupements tourbeux s'ordonne suivant trois axes de conditions de milieu :

- La nature géologique du sol :

Des bas marais alcalins (ou tourbières basses) s'installent sur sol humide schisteux-calcaires des collines bordières de l'ouest (marais des Sailles à Saint-Pierre d'Allevard, marais des Bruns à Theys) mais également en zone de contact avec le socle cristallin (le col du Merdaret, la montagne des Fanges à Theys ou encore la Jas sur la Ferrière d'Allevard) avec la Swertia vivace pour espèce emblématique. Les sols cristallins de type gneiss voient se développer des bas marais acides avec des sphaignes.

- La topographie :

Les tourbières limnogènes colonisent les bords de lac en se structurant en radeau (RNN du Lac Luitel sur Séchillienne, lac des Tavernes à Saint-Pierre d'Allevard, lac Renou sur la Ferrière d'Allevard), les topogènes s'installent dans les dépressions à nappe phréatique affleurante (l'Arselle à Chamrousse, marais des Seiglières à Saint-Martin d'Uriage) et enfin les soligènes colonisent les pentes de faible déclivité alimentées par des sources (Bois de la Belle Aiguette à Saint-Pierre d'Allevard, Prélong à Saint-Mury-Monteymont).

- La dynamique des groupements végétaux de tourbière : La première phase de colonisation d'une tourbière est un tapis végétal bas alimenté majoritairement par les eaux de ruissellement riches en minéraux. Si le sol est riche en calcaire on l'appelle bas marais alcalin (ou tourbière basse), s'il est riche en silice, bas marais acide. Avec le temps, si les conditions hydriques sont favorables (fortes pluviométrie et nébulosité, faible évaporation), la végétation se densifie et s'élève en s'affranchissant des eaux de ruissellement au profit des eaux de pluie. Ce phénomène appelé ombrotrophisation se traduit par l'acidification croissante du milieu et l'apparition de mousses appelées sphaignes (souvent de couleur rougeâtre) constituant des bombements plus ou moins étendus. Une étude des sphaignes des tourbières de Belledonne a été réalisée dans le cadre de ce programme (Royaud, A. 2006). Elle a montré la présence de 25 espèces de sphaignes parmi la quarantaine



que compte la France. Cinq d'entre elles sont considérées comme rares comme *Sphagnum majus*. C'est parmi cette végétation qu'on observe les espèces végétales les plus rares comme le Rossolis à feuilles rondes ou les Laïches des bourniers et pauciflore. (RNN du lac et col du Luitel à Séchillienne, Crêt du Poulet, Lac Achard à Chamrousse, etc.).

### Importance quantitative des tourbières

Les prospections sur la base de l'inventaire des tourbières de la région Rhône-Alpes (CREN, 2000) et de l'inventaire Espace Belledonne (AVENIR, 2001), ont permis de mettre en évidence la présence de 25 sites tourbeux sur le massif de Belledonne. Ainsi, trois nouvelles tourbières ont pu être rajoutées à l'inventaire de 2000 et une déjà connue a été déclassée. La superficie totale des tourbières recensées est de 324 ha soit 0,8 % du territoire d'étude (correspondant aux 13 communes concernées soit près de 39 470 ha). 21 habitats remarquables ont été recensés (dont 8 prioritaires pour la directive européenne Habitats) ainsi que 15 plantes protégées sur 25 stations (voir tableau page suivante).

### Les facteurs influençant la conservation des tourbières

#### Un effort des collectivités et de l'État pour la prise en compte de ce patrimoine naturel

Trois tourbières font l'objet de mesures réglementaires de niveau ministériel ou préfectoral (une Réserve naturelle nationale, un APPB, un site classé), six font l'objet de mesures de gestion conservatoire (trois Espaces Naturels Sensibles, deux sites conservatoires d'AVENIR, une Réserve naturelle nationale), deux sont incluses dans un site Natura 2000 (tourbière du Luitel et Chamrousse).

#### Extension de domaine skiable et drainage

La modernisation des stations de sports d'hiver passe par l'aménagement de nouvelles remontées mécaniques et de pistes pour faire face à la fréquentation et permettre un meilleur débit des skieurs.

Les zones humides posent souvent des problèmes de conservation du manteau neigeux, un drainage peut alors être entrepris et être fatal à la tourbière. Dans la plupart des cas, la connaissance de l'intérêt de la tourbière et la mise en place d'aménagements simples permettent de préserver l'activité ski et le patrimoine naturel (marais des Sagnes sur la commune du Sappey-en-Chartreuse).



Tourbière bombée à sphaigne - Plateau de l'Arselle - Chamrousse - Isère  
(photo : M. Bérenger/AVENIR)

### La neige de culture

La diminution des chutes de neige et l'évolution de la consommation vis à vis de l'activité Sports d'hiver ont beaucoup changés ces dernières années. De ce fait, les stations de ski ont recours à de nouveaux équipements pour pouvoir contenter une clientèle de plus en plus exigeante. Pour faire face à ces mutations, les domaines skiables des Alpes s'équipent pour compenser le manque de neige ou l'irrégularité des chutes, d'un parc de systèmes à neige de culture.

Cette activité récente pose plusieurs problèmes :

- Une forte consommation de la ressource en eau. En effet, ce type d'équipement consomme une quantité d'eau considérable : 4 000 m<sup>3</sup> d'eau par hectare (Agence de l'eau RMC, 2002) ce qui ajoute une demande non négligeable et qui survient au moment de l'année où les disponibilités en eau liquide sont les plus faibles. (Par comparaison, l'irrigation des cultures de maïs en Isère consomme 1 700 m<sup>3</sup>/ha). Ce qui entraîne à la fois des conflits d'usage et le besoin de stocker l'eau, en créant des retenues artificielles souvent au détriment des zones humides.
- L'utilisation de substances additives (exemple Snowmax<sup>TM</sup>) permettant la fabrication de neige quand il ne fait pas assez froid en consommant moins d'eau et d'électricité. L'impact de ces additifs sur l'environnement n'est pas connu à ce jour par manque d'études reconnues. (lettre du SAGE Drac/Romanche, septembre 2004).
- L'enneigement artificiel tend à rallonger la saison hivernale et l'occupation de la neige ce qui entraîne le raccourcissement de la saison de végétation déjà réduite en altitude. (Peyronnet, 2004)

### La sur-fréquentation et le manque de sensibilisation du tourisme

Le fort intérêt paysager de ce massif de haute montagne attire beaucoup de visiteurs, notamment pendant la période estivale. La présence de nombreux itinéraires et la proximité de routes favorisent la concentration à certains endroits de la fréquentation. Cette fréquentation pas toujours bien informée présente souvent un danger pour le milieu naturel qui serait possible de diminuer (sensibilisation, balisage...).

### Les pistes forestières et le débardage

Plusieurs tourbières sont incluses dans des domaines forestiers et à proximité des pistes forestières ou tirées de bois. Plusieurs d'entre elles ont fait l'objet de passage lors de l'exploitation (ornières des tracteurs) qui a engendré des dégradations importantes et quelques fois irrémédiables. Les tourbières forestières doivent être incluses dans les objectifs des aménagements forestiers et considérées comme des sites d'intérêts biologiques.

### La déprise agricole en moyenne altitude

On assiste à l'abandon des petits marais des balcons de Belledonne car la récolte de la bauche ne rentre plus dans le système des exploitations actuelles (marais de Sailles, marais des Bruns, Prélong, etc.). La diversité de ces bas-marais calcaires étant liée à une fauche ou une pâture extensive, il est nécessaire de remettre en entretien ces petits sites avec le soutien des agriculteurs locaux.

### Les alpages entre déprise et surcharge ponctuelle

Les animaux (bovins et ovins) entretiennent les alpages depuis plusieurs siècles. Cependant, pour des raisons économiques, les alpages supportent souvent un nombre toujours grandissant de bêtes. La concentration des troupeaux sur les points d'eau, peut provoquer des dégâts

Communes	Nom du site	Type d'action conservatoire	Habitats naturels
SÉCHILIE NNE	TOURBIÈRE DU LAC PRAVER		51.1 / 54.5
SÉCHILIE NNE	TOURBIÈRE DU LAC LUITEL	Réserve naturelle nationale et Natura 2000	51.1 / 54.5 / 51.2
CHAMROUSSE	LACS ACHARD ET DE L'INFERNET	Natura 2000 et site classé	51.2 / 54.42 / 51.1 / 54.5 / 54.43
SÉCHILIE NNE	PETITES TOURBIÈRES FORESTIÈRES SOUS L'ARSELLE		54.4 / 51.1 / 51.2
SÉCHILIE NNE et CHAMROUSSE	TOURBIÈRE DE L'ARSELLE	Natura 2000 et APPB	44.A4 / 51.1 / 54.23
SAINT-MARTIN D'URIAGE	MARAI S DES SEIGLIÈRES	Espace naturel sensible communal en projet	54.4 / 54.2 / 42.2 / 37.1
LAVAL et SAINTE-AGNÈS	TOURBIÈRE DU COL DES MOUILLES	Site conservatoire AVENIR en partie	51.1 / 37.1 / 51.2 / 54.5
LAVAL	TOURBIÈRE DE PRABERT		51.2 / 51.1 / 37.1 / 54.4 / 53.1 /
LES ADRETS	TOURBIÈRE DU POUTAZ		37.1 / 53.1 / 54.5 / 42.2
THEYS	TOURBIÈRES DE LA MONTAGNE DES FANGES		54.5 / 51.1 / 54.23 / 54.11
THEYS	MARAI S DES BRUNS	Site conservatoire AVENIR en partie	54.2 / 37.1 / 53.11 / 54.12 / 38
SAINT-PIERRE D'ALLEVARD	MARAI S DE SAILLES	Espace naturel sensible communal	53.1 / 44.91 / 37.1 / 54.2
LA FERRIÈRE	TOURBIÈRE DU CHALET DU LEVANT		54.4 / 51.1 / 54.2
SAINT-PIERRE D'ALLEVARD	TOURBIÈRE DU CRÊT DU POULET	Propriété communale	54.4 / 54.5 / 51.1 / 35.1
SAINT-PIERRE D'ALLEVARD et THEYS	TOURBIÈRE DU BOIS DE LA BELLE AIGUETTE		54.2 / 44.A1 / 37.2
LA FERRIÈRE	TOURBIÈRE DE JAS		54.2 / 54.4 / 53.2 / 51.1
SAINT-PIERRE D'ALLEVARD	LAC DES TAVERNES		54.53 / 51.1
LA FERRIÈRE et SAINT-PIERRE D'ALLEVARD	LACS DE BELLE AIGUETTE		53.21 / 54.53 / 22.43
LA CHAPELLE-DU-BARD	TOURBIÈRE DU PRÉ ROND		54.2 / 54.5
LA FERRIÈRE	TOURBIÈRE DE PENTE DU LAC DU RENOU		54.2 / 22.11 / 54.5
ALLEVARD et LA CHAPELLE-DU-BARD	TOURBIÈRE DU CIRQUE DU LAC COLLET		54.42 / 54.5 / 51.1 / 31.4
SAINT-MURY-MONTEYMOND	TOURBIÈRE DE PRÉ LONG	Espace naturel sensible communal	54.2 / 51.1 / 37.1 / 44.92 / 42.2
PINSOT et ALLEVARD	TOURBIÈRES DU HAUT VEYTON		54.5 / 51.1 / 36.3 / 31.4 / 54.4
LA FERRIÈRE	LE GRAND MARAI S	Propriété communale	54.2 / 51.1
LA CHAPELLE-DU-BARD	TOURBIÈRES DE L'ENVERS DE SUPER COLLET		54.5

Localisation des tourbières dans le district de Belledonne

(piétinement, surpâturage). Les tourbières étant des milieux rares, restreints en surface et à sol fragile, les conséquences peuvent être importantes et les dégradations rapides, surtout sur les bombements acides à sphaignes.

Ailleurs, on assiste à une remontée de lisière qui peut envahir des bas marais (Theys, sous le col du Merdaret), dans ce cas la reconquête de ces espaces humides par un pâturage raisonnable est une nécessité pour la conservation de ces habitats tourbeux. Un travail de collaboration entre biologistes et éleveurs est donc urgent afin de lever les incompréhensions (les surfaces à "problèmes" sont très faibles) et d'identifier les points d'amélioration qui pourraient faire l'objet de programmes de restauration copilotés par les deux partenaires.

## Conclusions

Le département de l'Isère est le deuxième département de Rhône-Alpes en terme de superficie et de diversité de tourbières mais le dynamisme économique de son territoire et une prise de conscience tardive de l'intérêt patrimonial des tourbières alcalines de basse altitude entraînent une dégradation inquiétante de ces habitats remarquables. Une mobilisation générale de tous les acteurs et l'emploi optimisé de tous les outils de préservation sont

nécessaires si on souhaite préserver ce capital patrimonial inestimable.

Le massif de Belledonne est à ce titre représentatif du département avec une diversité d'habitats tourbeux importante mais des surfaces moyennes et dispersées. Notre vœu le plus cher est que le porter à connaissance réalisé aide efficacement à la prise de conscience de ces enjeux de conservation et que la tendance à la dégradation constatée s'inverse dans les prochaines années.

## BIBLIOGRAPHIE

**AVENIR** (2000). Inventaire des tourbières de la région Rhône Alpes : Département de l'Isère. CREN.

**AVENIR** (2003). Guides du patrimoine naturel de la région Rhône-Alpes : la chaîne de Belledonne. CREN 49 p.

**Bérenger M.** (2007). Dossier de prise en considération pour la préservation des tourbières du massif de Belledonne. AVENIR. 66 p.

**Drillat B.** (1987). Massif de Belledonne - Isère : Inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, floristique, faunistique et paysager. Propositions de protection et de mise en valeur. CARENE - AVENIR.

**FRAPNA** (2001). Inventaire des sites naturels de l'Espace Belledonne : Fiches de "Porter à connaissance". Espace Belledonne - AVENIR.





LAC DE SAINT-LÉGER - ALPES DE HAUTE-PROVENCE (PHOTO : F. MULLER/PÔLE-RELAIS TOURBIÈRES)

# Projet de recueil sur les expériences de gestion des tourbières de moyenne montagne

**Jérémie CHOLET**

*Pôle-relais Tourbières / Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels*  
32 Grande Rue - 25000 Besançon  
jeremie.cholet@pole-tourbieres.org

## RÉSUMÉ :

Le Pôle-relais tourbières assure, entre autres missions, l'animation du réseau des acteurs des tourbières de France ; il agit notamment dans ce sens par une série d'actions thématiques. Ce projet de recueil en est une illustration supplémentaire qui fait suite à la réalisation du *Guide de gestion des tourbières alcalines de France septentrionale*.

Les zones de moyenne montagne constituent des territoires riches en tourbières où, malgré une relative diversité des massifs, se retrouvent des problématiques communes.

L'objectif de cet ouvrage n'est pas de réaliser un traité théorique, ni de revenir sur les aspects techniques

développés par Nicolas Dupieux dans son ouvrage de 1998 - sauf à souligner les évolutions qui ont pu avoir lieu depuis.

Il vise à porter à la connaissance du plus grand nombre un certain nombre de pistes de réflexion et d'action, qui ont pu être développées localement par les gestionnaires sans que ceux-ci n'aient eu l'occasion d'en assurer la diffusion ; cette mise en lumière devrait bénéficier à celles et ceux qui rencontrent des cas similaires, et plus largement améliorer le dialogue et la communication des gestionnaires qui gagnent à comparer et débattre sur les problèmes qu'ils sont amenés à rencontrer dans leur activité.

## MOTS-CLÉS :

tourbières, moyenne montagne, retour d'expériences, recueil, gestionnaire, communication, pôle-relais

## Pourquoi cet ouvrage ?

Les zones de montagne abritent quantité de tourbières ; ces dernières présentent un certain nombre de spécificités, tant en terme de milieux que d'éléments d'un environnement particulier.

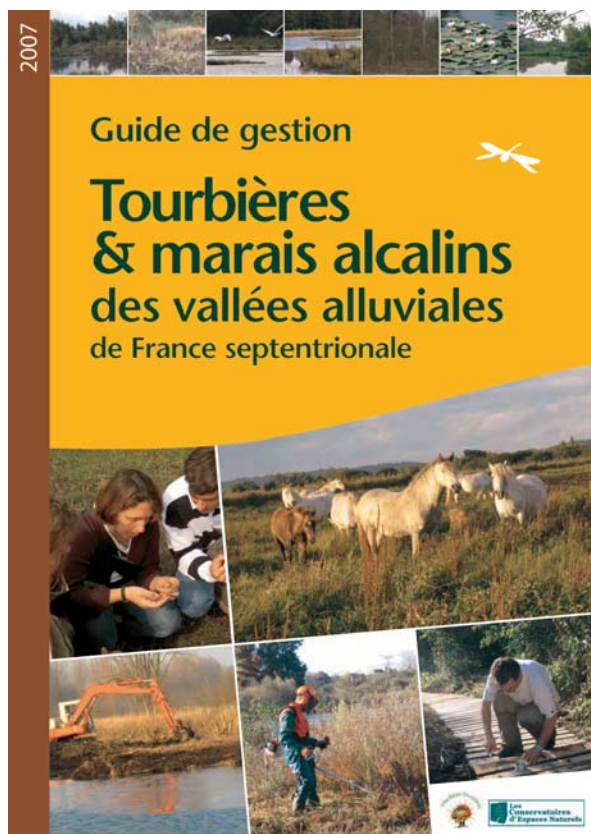
L'idée d'un tel recueil part notamment du fait que, depuis la parution du livre de Nicolas Dupieux (*La gestion conservatoire des tourbières de France*, ENF, 1998), un certain nombre d'évolutions fortes sont apparues dans la connaissance ou dans les options de gestion des tourbières

de moyenne montagne. Beaucoup d'informations issues des nombreuses études et expériences menées sur ce territoire n'ont jamais été développées, et certains sujets méritent d'être approfondis afin de permettre une gestion appropriée de ces sites à un coût raisonnable.

Cet ouvrage constituera une première en langue française, et comblera un vide dans la littérature spécialisée.

Il s'inscrit dans la lignée du Dupieux, qu'il viendra compléter. Bientôt épuisé (il reste une cinquantaine d'exemplaires), ce dernier sera scanné et mis en ligne sur le site du Pôle ; il sera ainsi facilement accessible à tous. Le nouveau recueil s'inscrit aussi à la suite de l'ouvrage consacré

à la gestion des tourbières et marais des vallées alluviales de France septentrionale, réalisé par le Pôle-relais Tourbières entre 2005 et 2007 et disponible sur le site [www.pole-tourbieres.org](http://www.pole-tourbieres.org).



## Objectifs de l'ouvrage

Il s'adressera à tous les gestionnaires de sites (y compris agriculteurs et éleveurs, utilisateurs de loisirs...), collectivités, administrations, scientifiques et techniciens concernés par des tourbières de montagne. Il leur permettra d'avoir accès à une information thématique et de profiter des expériences d'autres collègues sur diverses problématiques.

Pour les contributeurs, ce sera également l'occasion de communiquer sur leurs actions passées, et de faire partager les enseignements qu'ils en ont tirés. Le recueil permettra de développer les évolutions récentes de la démarche conservatoire, et certains points encore inédits.

La phase de rédaction sera également l'occasion de mobiliser et renforcer les réseaux locaux, en assurant un brassage de l'information et des acteurs, de la même façon que le précédent ouvrage l'a permis pour le Bassin parisien (échanges, réunions, sessions de terrain...).

Au niveau alpin, ces rendez-vous pourront pérenniser la dynamique impulsée par ces premières rencontres de Chamrousse ; une journée de terrain consacrée aux interactions entre tourbières et sports d'hiver est ainsi envisagée pour le printemps 2008.

## Contenu prévisionnel de l'ouvrage

Il constituera un recueil d'expériences, et ne visera pas l'exhaustivité sur le sujet.

Il a été décidé de ne pas revenir sur les aspects purement techniques développés par Dupieux, sauf si des évolutions depuis 1998 l'exigent.

De même, à l'inverse du guide consacré aux marais alcalins, l'ouvrage ne comportera pas de fiches "Sites". Les

apports de chacun seront ventilés dans les différents chapitres (voir ci-dessous).

La bibliographie sera conséquente (sans toutefois rechercher les canons scientifiques).

L'objectif est de ne pas surcharger les contributeurs : ils auront donc la possibilité de transmettre les éléments en leur possession sous forme "brute" ou de documents déjà rédigés ; le Pôle-relais prendra en charge la rédaction des différentes parties.

Des réflexions du Pôle-relais Tourbières et de ses correspondants, ainsi qu'une réunion à Lyon en mai 2007 et ces premières rencontres pour la conservation des tourbières des Alpes ont permis de dégager les sujets suivants (liste non nécessairement exhaustive ou totalement définitive, nous souhaitons nous réserver la possibilité d'intégrer un nouveau sujet intéressant qui apparaîtrait lors de l'avancement du projet) :

### Introduction

Elle explicitera la démarche, et définira également les objets d'étude : ce qui est considéré comme "moyenne montagne", les caractéristiques des milieux tourbeux s'y rattachant.

Partenaires pressentis : Conservatoire Botanique de Franche-Comté, CRENAM, Université J. Fourier.

### Sujet de réflexion sur la problématique du choix

Une gestion dans quel but ? Veut-on retrouver des conditions anciennes ou évoluer vers quelque chose de nouveau ? Se concentrer sur des espèces/habitats particuliers, privilégier une certaine dynamique, et/ou axer le projet sur l'appropriation locale du site ? Quelle vision à long terme pour les sites ?

Synthèse des types d'intervention possibles (avec cas de tourbières de moyenne montagne), incluant la non-intervention en tant que véritable choix de gestion.

L'outil PROMME (méthode élaborée avec les spécialistes néerlandais pour ne pas manquer des étapes dans le raisonnement sous-tendant la gestion ou la restauration) accompagné d'une grille proposée par le CEN Languedoc-Roussillon.

Cette étape à l'amont de la gestion proprement dite s'avère cruciale pour maximiser les chances de succès des opérations qui suivront.

Partenaires pressentis : CRENAM, CEPA, CEN Languedoc-Roussillon, CEN Rhône-Alpes.

### Le retour d'expériences de restauration de tourbières dégradées

Il inclue les enseignements issus du colloque international d'octobre 2007 à Lamoura, organisé par le Pôle-relais Tourbières, et notamment les exemples de Frambouhans (25), de Suisse et du Massif Central oriental granitique (42, 63).

Partenaires pressentis : Cc Frasnè-Dugeon, RN du lac de Remoray, Lin'eco (CH), Espace Naturel Comtois.

### L'utilité et les limites des tourbières de têtes de bassin pour la limitation des crues ou le soutien des débits d'étiage

Exemples de modélisation et de suivi, définition du rôle réel.

Partenaires pressentis : CRENAM, CG 43.

### La qualité de l'eau et les tourbières

Leur influence, l'influence des qualités d'eau, des valeurs permettant de jauger les mesures de terrain.



**Un suivi de l'évolution des sites de moyenne montagne présentés dans l'ouvrage de N. DUPIEUX**

Bas-Beillard (88), Remoray (25), vallée du Drugeon (25), Montendry-Montgilbert (73) et éventuellement des sites du programme LIFE "Tourbières de France".

Partenaires pressentis : CEPA, gestionnaires actuels des sites.

**Les suivis faune / flore et leurs enseignements**

Le cas de Frasné-Drugeon et les autres expériences de gestion du massif du Jura (y compris la partie suisse).

Partenaires pressentis : Cc Frasné-Drugeon (rédacteurs), CEN Limousin.

**Un point sur les effets concrets sur le terrain des divers types de mesures de protection sur les tourbières**

agrémenté de cas concrets. Que permet et implique chaque type de statut ? Bilan circonscrit, analyse des facteurs de réussite ou d'échec identifiés.

**Les arbres dans les tourbières et les implications de gestion**

En lien avec le colloque des Vosges du Nord prévu pour l'automne 2008, dont on pourra tirer des communications.

Partenaires pressentis : PNR des Vosges du Nord.

**L'utilité, les possibilités et les moyens du suivi climatique sur tourbières de moyenne montagne**

Partenaires pressentis : CRENAM, programme PeatWarm.

**Les particularités de l'utilisation du pâturage sur les tourbières de moyenne montagne**

Réflexions sur les questions de sous- et surpâturage.

Partenaires pressentis : CEPA, CEN Rhône-Alpes.

**Les rapports hommes/tourbières**

Actuels, passés et futurs en tourbières de moyenne montagne.

Partenaires pressentis : ENS Lyon, CRENAM, CEN Rhône-Alpes.

**Les rapports entre sports d'hiver (et aménagements liés) et les tourbières**

Problèmes, éléments de solutions, exemples.

Partenaires pressentis : CEMAGREF Grenoble, CEN Rhône-Alpes, AVENIR, ASTERS, CPNS...

Viendront s'ajouter également sous réserves d'éléments suffisants : les premiers enseignements (avec limites) des effets de la canicule de 2003 sur les tourbières ; la valorisation touristique ou pédagogique (CEN Limousin) ; l'utilité des études géophysiques dans la gestion des tourbières (ONF). (Ces sujets sont en cours de discussion avec les partenaires.)

**Aspects pratiques**

Ce travail serait effectué au Pôle-relais Tourbières de la fin 2007 au début 2009, en association avec les divers acteurs des tourbières des moyennes montagnes (des Vosges aux Alpes et au Massif Central), un volet particulier étant confié à la Communauté de communes de Frasné - vallée du Drugeon, co-initiateur de l'ouvrage.

Un stagiaire sera recruté sur 5 mois pour aider à la rédaction.

D'autres partenaires sont d'ores et déjà prêts à participer : enseignants et chercheurs des Universités de Grenoble et Saint-Étienne, Réserves Naturelles Nationales du Luitel et

de Remoray, CEMAGREF de Grenoble, ENS Lyon, les conservatoires d'Espaces Naturels Rhône-Alpes, Auvergne, Franche-Comté, Limousin et Languedoc-Roussillon, PNR des Vosges du Nord et du Morvan...

**Forme prévue**

Environ 180 pages (10-15 par sujet), 200 maximum, format A4 broché avec illustrations en couleurs de qualité.

Le tirage serait de 2000 exemplaires papier, la forme imprimée restant utile et plus appréciée que la forme électronique pour des ouvrages de référence assez volumineux. L'ouvrage serait mis à disposition gratuitement, les subventions publiques sollicitées l'impliquant généralement.

Toutefois le document sera également mis en ligne sur le site du Pôle-relais Tourbières, afin de faciliter son accessibilité et de réserver des possibilités de mises à jour et compléments ultérieurs.

**Calendrier prévisionnel**

→ **02 mai 2007** : réunion de lancement à la DIREN de Lyon ; première liste de sujets, modalités du projet

→ **20-21 septembre 2007** : présentation du projet lors des 1<sup>ères</sup> rencontres pour la conservation des tourbières des Alpes à Chamrousse ; appel à contribution et démarches de coopération (CEMAGREF, RNN du Luitel)

→ **Automne 2007** : lancement des demandes de financement et des démarches préparatoires

→ **Novembre / décembre 2007** : début de la rédaction

→ **Mars 2008** : réunion intermédiaire

→ **Novembre 2008** : présentation d'une version de travail du document aux partenaires techniques et financiers / procédure de validation

→ **Mars 2009** : bon à tirer.

→ **À partir d'avril 2009** : diffusion.

Il est prévu un minimum de 2 réunions de validation intermédiaires dont les dates précises seront fixées en temps voulu.

Les nouveaux contributeurs sont les bienvenus ; merci de prendre contact avec l'auteur si vous souhaitez contribuer à l'ouvrage !

**BIBLIOGRAPHIE**

**Dupieux N.** (1998). La gestion conservatoire des tourbières de France : premiers éléments scientifiques et techniques. Espaces Naturels de France. 244 p.

**Crassous C. & Karas C.** (2007). Guide de gestion des tourbières & marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale. Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels / Pôle-relais Tourbières. 203 p.







LA PLAINE DU BOURGET À CERVIERES (05) REPRÉSENTE PLUS DE 40 HECTARES D'HABITATS TOURBEUX ET PARA-TOURBEUX. SITE EXCEPTIONNEL BÉNÉFICIANT UNIQUEMENT D'UNE INSCRIPTION AU RÉSEAU NATURA 2000. DES MESURES DE GESTION SONT MISES EN PLACE AVEC LES AGRICULTEURS LOCAUX POUR ENTREtenir LES PRAIRIES HUMIDES. (PHOTO : L. QUELIN/CEEP)

# État des lieux des politiques de conservation des tourbières dans les Alpes du sud

Lionel QUELIN

CEEP Antenne Alpes du sud  
Maison de l'Entreprise - 11 allée des Genêts - 04200 Sisteron  
lionel.uelin@ceep.asso.fr

## RÉSUMÉ :

Situées sur les départements des Hautes-Alpes, des Alpes de Haute Provence et des Alpes Maritimes, les Alpes du Sud sont, par rapport aux Alpes du Nord, caractérisées par un fort taux d'ensoleillement annuel ainsi que par des précipitations et une humidité atmosphérique plus faibles.

Les tourbières y sont donc moins nombreuses mais, mis à part les tourbières bombées, la plupart des milieux tourbeux alpins sont représentés.

Dans un premier temps, nous avons souhaité faire un état des lieux des outils de conservation existant sur les tourbières (supérieures à 1 hectare) en prenant l'exemple des Hautes-Alpes.

Dans un deuxième temps, nous avons réalisé une enquête auprès des gestionnaires potentiels (conseils

généraux, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, animateurs Natura 2000, ONF, contrats de bassins, CEEP) afin de connaître les actions qui sont menées en termes de connaissance et de conservation.

Ce travail a confirmé une représentation insuffisante (15 %) des milieux tourbeux supérieurs à 1 ha bénéficiant d'une protection forte.

Par ailleurs, il existe un déficit important en termes d'inventaires et les plans d'actions en faveur des tourbières sont quasi inexistantes.

Outre le volet connaissance, les gestionnaires ont fait remonter des besoins prioritaires en matière d'information et de sensibilisation des élus et usagers ainsi qu'en matière d'expertises/conseils en gestion.

## MOTS-CLÉS :

conservation des tourbières, Alpes du sud, Hautes-Alpes

**S**i les conditions climatiques, géomorphologiques, hydrographiques des Alpes du sud ne se prêtent pas à la formation de tourbières hautes typiques, dites "tourbières bombées", les milieux tourbeux n'en sont pas moins bien représentés.

Leur situation biogéographique, leur vulnérabilité, leur valeur écologique, historique, biologique et fonctionnelle confèrent à ces milieux un intérêt patrimonial majeur.

Face à la régression soutenue des zones humides depuis l'après guerre (plus de 50 % des zones humides détruites en France) les politiques publiques se sont progressivement saisies du problème au travers de la réglementation (loi sur l'eau de 1992) et de programmes d'actions (Plan National d'Action pour les Zones Humides débuté en 1995 relayé par les "Pôles relais zones humides").

Les Parcs Nationaux des Écrins et du Mercantour protè-

gent des tourbières d'altitude, des actions en faveur de la conservation des zones humides ont également vu le jour avec l'inventaire des zones humides des Hautes-Alpes (Arnaud et al., 1999), la création d'Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotopes (marais de Manteyer, marais de Chorges) et la gestion conservatoire de milieux remarquables par le CEEP.

Cependant, après une présentation succincte des différents types de milieux tourbeux présents sur le département, nous avons voulu ici évaluer l'importance des mesures de conservation réellement conduites.

Ces constats nous conduiront à proposer des pistes d'action afin d'améliorer la connaissance, le porter à connaissance, la protection et la gestion des tourbières des Alpes du sud, démarche pouvant être étendue à l'ensemble des zones humides.

## Les milieux tourbeux des Alpes du sud

Le climat des Alpes du sud est caractérisés par :

- une forte influence méditerranéenne qui pénètre jusque dans les massifs internes à la faveur des vallées (Durance, Ubaye, Var...),
- de faibles pénétrations océaniques.

Du fait de ces conditions climatiques, les tourbières sont rares et essentiellement localisées à plus de 1500 m d'altitude.

Il s'agit essentiellement de tourbières de petite taille (inférieures à 1 ha).

La plupart des habitats tourbeux alpins sont cependant représentés, excepté les tourbières bombées. Malgré leur faible surface cumulée ces milieux abritent par exemple 15 % des espèces floristiques protégées en France présentes sur le département des Hautes-Alpes.

## Objectif

Ce travail vise à :

- faire un état des lieux des politiques d'inventaires et des outils de conservation mis en œuvre dans les Alpes du sud,
- dégager des pistes de travail.

## Méthode

Deux méthodes ont été conduites en parallèle.

### Enquête auprès des organismes gestionnaires

Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, Conseils généraux, contrats de bassins, animateurs Natura 2000 sur la base d'un questionnaire.

Cette enquête a porté sur leur politique en matière de connaissance et de conservation des milieux tourbeux.

### Analyse cartographique de la prise en compte des tourbières dans les outils de conservation existants : le cas des Hautes-Alpes

Cette analyse a été conduite en trois étapes :

- Le choix des habitats tourbeux pris en compte et leur localisation : nous avons décidé de ne retenir ici que les habitats d'intérêt communautaire en se référant à l'inventaire des zones humides des Hautes-Alpes (Arnaud et al., 1999).
- La hiérarchisation des outils de conservation de l'espace selon leur efficacité en nous basant à la fois sur la protection durable réglementaire ou foncière ainsi que sur la capacité à mettre en place une gestion adaptée. Cette hiérarchisation a conduit à créer trois catégories d'outils en fonction de leur efficacité de conservation décrois-

sante :

Catégorie 1 : Parcs nationaux, Réserves naturelles nationales, Réserves biologiques intégrales, Réserves biologiques domaniales, Maîtrise foncière.

Catégorie 2 : Réserves naturelles régionales, bail emphytéotique de conservatoires d'espaces naturels.

Catégorie 3 : Natura 2000, Parcs naturels régionaux, conventions de gestion, arrêtés préfectoraux de protection de biotope.

- La superposition des deux couches d'information (les deux premiers points). Les couches d'information "sites tourbeux" et "outils de conservation" ont été superposées à l'aide d'un système d'information géographique afin d'analyser la représentation des sites tourbeux au sein des trois catégories d'outils de conservation.

Cette évaluation ne présage toutefois en rien de l'état de conservation effectif des sites tourbeux mais met en avant la proportion de sites bénéficiant de mesures réglementaires ou de mesures de gestion spécifiques.

## Résultats

### Les inventaires

Sur les trois départements des Alpes du sud (Hautes-Alpes, Alpes de Haute-Provence, Alpes Maritimes) les inventaires existants sont :

- Inventaire départemental des zones humides des Hautes-Alpes (Arnaud et al, 1999) (hors méthodologie RMC).
- Quelques inventaires territoriaux : SAGE Verdon (Carone F., 2006 - en cours de finalisation), zone centrale du Parc national du Mercantour.

### Les plans d'actions

Aucun plan d'actions en faveur des milieux tourbeux n'a jusqu'à ce jour été élaboré dans les Alpes du sud.

### Les outils de conservation existants

62 sites ou complexes de sites de plus d'un hectare abritant des habitats tourbeux d'intérêt communautaire ont été identifiés sur le département des Hautes-Alpes.

- Environ 16 % des tourbières sont incluses dans les outils de protection forte (catégorie 1).
- 39 % des sites ne rentrent dans aucune catégorie d'outils de conservation.
- 60 % des sites sont en catégorie 3 (sites Natura 2000 et PNR essentiellement) mais dans les faits très peu d'entre eux font l'objet de mesures de conservation spécifiques.

### Résultats de l'enquête sur la politique des organismes gestionnaires en faveur des tourbières

Sur 17 organismes interrogés 11 se sont exprimés. Plusieurs points ressortent de cette enquête :

- De manière générale les tourbières sont des milieux méconnus, elles n'apparaissent pas comme des éléments marquants du territoire des structures de gestion.
- La réalisation d'inventaires ou de plans d'actions spécifiques aux tourbières fait rarement partie des priorités (hormis pour le SAGE Verdon et les Parcs nationaux du Mercantour et des Écrins).
- Les plans de gestion spécifiques aux tourbières sont rares.
- Concernant les politiques "Espaces Naturels Sensibles" des départements (06, 04), les tourbières sont assez peu représentées dans les sites d'intervention.
- Dans les contrats de bassins (Contrat de Rivière et SAGE), les tourbières, et les zones humides de manière générale, font rarement partie des enjeux de gestion prioritaires.



- Dans les sites Natura 2000, les tourbières apparaissent souvent “noyées” dans des grands sites aux enjeux multiples.

## Discussion

Des initiatives en matière de conservation des milieux tourbeux ont vu le jour au cours des dix dernières années sur les Alpes du sud : APPB du marais de Manteyer, programme Life “Tourbières de France”, contractualisation et achat par le CEEP...

Cependant, les dégradations et les pressions restent fortes sur ces milieux. Elles sont dues notamment à l'urbanisation et au développement des infrastructures de transport en vallées, aux remblaiements sauvages ainsi qu'au développement des retenues collinaires pour l'irrigation agricole et pour les canons à neige.

À l'inverse, certaines tourbières ne sont pas menacées par des activités humaines mais nécessitent un entretien adapté pour éviter leur embroussaillage ou des ajustements dans les usages afin de réduire certaines perturbations (ajustement des charges pastorales, mise en défens...).

Malheureusement, la connaissance de la répartition des tourbières dans les Alpes du sud-est, à l'heure actuelle, très parcellaire, que ce soit en terme de territoires inventoriés qu'au niveau des surfaces-seuil (l'inventaire des zones humides des Hautes-Alpes prend en compte les sites de plus d'un hectare). Ce qui ne facilite pas l'instruction des “dossiers loi sur l'eau”.

Par ailleurs, il manque une véritable stratégie d'ensemble et une mise en réseau des différents gestionnaires susceptibles d'intervenir sur ces milieux afin de construire une politique de conservation à l'échelle des Alpes du sud. Ceci apparaît d'autant plus intéressant que les Parcs naturels régionaux, Parcs nationaux, sites Natura 2000, pour ne citer qu'eux, couvrent une grande partie du territoire.

Mais on l'a vu dans notre enquête, la connaissance et la conservation des tourbières fait rarement partie des champs d'intervention actuels des gestionnaires.

Cependant, un certain nombre d'entre eux ont manifesté leur intérêt et leurs besoins pour faire avancer cette thématique sur leur territoire avec par ordre de priorité

décroissante :

- La sensibilisation des communes, des propriétaires et des usagers.
- L'expertise et le conseil en gestion.
- La mise en place de mesures de gestion adaptées.
- L'inventaire et la connaissance des tourbières.
- La protection par maîtrise foncière.
- La protection réglementaire

Face aux enjeux locaux, souvent contradictoires avec la préservation des zones humides, l'information et la sensibilisation des élus apparaissent donc comme une priorité.

Le deuxième besoin est mis en avant par les structures de gestion ne travaillant pas sur les thématiques zones humides ou n'ayant pas le temps de s'y consacrer. Il concerne le conseil en gestion et l'assistance aux communes pour la mise en place de mesures de gestion adaptées sur les zones humides identifiées (inventaires).

Les aspects de protection, notamment réglementaire, n'arrivent pas dans les priorités.

Cette analyse des besoins amène à proposer plusieurs pistes d'intervention en matière de conservation des tourbières :

- Le nécessaire inventaire des tourbières (et des zones humides en général) doit être accompagné d'une démarche d'information et d'implication forte des communes.
- Adosser à ces inventaires des plans d'actions territoriaux permettant d'évaluer pour chaque site les enjeux et les menaces et proposer des mesures concrètes de conservation.
- Privilégier des échelles territoriales de petite surface (petits bassins versants, cantons) permettant une meilleure appropriation locale des inventaires et des plans d'actions.
- Proposer une assistance technique de type “Réseau Sagne” pour accompagner les communes et les propriétaires dans la mise en place de mesures de gestion adaptées.

Malgré tout, il semble également nécessaire de réaffirmer, au regard du contexte foncier souvent complexe et des enjeux patrimoniaux et fonctionnels de certaines tourbières, la nécessité de mettre en place des démarches foncières ou réglementaires permettant d'assurer la conservation de ces milieux sur le long terme.

## Conclusion

Le département des Hautes-Alpes est particulièrement bien couvert par les outils de conservation mais leur portée est assez inégale et la mise en œuvre effective de mesures de conservation des habitats tourbeux au sein de ces outils reste modeste.

Or, sur les territoires de Parcs naturels régionaux, zones Natura 2000, zones périphériques de Parc nationaux, la présence de structures impliquées dans la gestion de l'espace et la conservation du patrimoine naturel peut permettre de dynamiser une politique de conservation des milieux tourbeux au travers de plans d'actions territoriaux. Ces plans d'actions pourront en effet servir dans la mise en œuvre concrète d'actions de protection et d'entretien des milieux tourbeux.

Si la conservation des sites à “enjeu fort” nécessite une protection durable et l'implication plus importante d'une structure de gestion du patrimoine naturel, la mise en place d'une “gestion conseil” auprès des communes, organismes agricoles (dans le cadre de l'application de mesures agri-environnementales) et propriétaires apparaît un outil souple bien adapté aux sites à “enjeu local”.



*Les sagnes du plateau de Bayard - Gap, Saint-Laurent du Cros, Forest-Saint-Julien - 05- constituent un ensemble remarquable de tourbières de moyenne montagne. Soumis à de fortes pressions d'aménagement, ce site est en dehors de tout outil de conservation. Des conventions entre la commune de St-Laurent du Cros et le CEEP permettent de mettre en place des mesures de gestion sur un certain nombre d'entre elles. (photo : L. Quelin/CEEP)*



## BIBLIOGRAPHIE

- Arnaud C. & Villaret J.-C.** (1999). Inventaire des zones humides du département des Hautes-Alpes. Conservatoire Botanique National Alpin, DIREN PACA.
- Carone F.** (2006). Mise en place d'une stratégie de préservation des zones humides dans le cadre du SAGE du Verdon. Volume 1 : Rapport principal. Volume 2 : Annexes. Rapport intermédiaire. Master 2 professionnel "Connaissance, gestion et mise en valeur des espaces aquatiques continentaux". PNR Verdon, Université Lumière Lyon II. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Préfecture de la région PACA, Région PACA.
- Chas E., Le Driant F., Dentant C., Garraud L., Van Es J., Gillot P., Rémy C., Gattus J.-C., Salomez P., Quelin L.** (2006). Atlas des plantes rares ou protégées des Hautes-Alpes. Naturalia, SAPN, CBNA.
- Chas E.** (1994). Atlas de la flore des Hautes-Alpes. CBNA, CEEP, PNE.
- Coïc B., Frappa F., Laza L.** (2001). Tourbières en Rhône-Alpes - Un patrimoine commun à gérer. Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels - Vourles 48 p.
- DIREN PACA** (2004). Inventaire du patrimoine naturel de Provence Alpes Côte d'Azur : ZNIEFF 2<sup>ème</sup> génération, édition 2004. DIREN PACA, Région PACA.
- Manneville O.** (2005). Dossier Tourbières : Plus variées qu'on ne l'imagine. In Espaces Naturels. Juillet 2005, n°11, p. 8-9. ATEN.
- Manneville O., Vergne V., Villepoux O. & le Groupe d'Études des Tourbières** (1999). Le monde des tourbières et des marais - France, Suisse, Belgique et Luxembourg. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 320 p.
- Quelin L.** (2007). Conservation des tourbières dans les Hautes-Alpes. État des lieux et perspectives. In Outils de gestion de l'eau en montagne. ONEMA, Parc naturel régional du Queyras. Interreg IIIA, Alcotra, MEDD.
- Quelin L.** (2004). Les Alpes du sud, terres de tourbières ? in L'écho des tourbières. Mars 2004, n°9, p. 9. Les Conservatoires d'Espaces Naturels.

**1** rencontres  
pour la  
conservation  
des  
tourbières  
**Alpes**



**liste**  
des  
**participants**





## LISTE DES PARTICIPANTS

### AGNELLO Grégory

Evinerude  
Bâtiment Antarès - Espace Saint-Germain  
30 avenue du Général Leclerc  
38200 VIENNE  
Tél : 06 73 63 32 61  
Courriel : gregorya.evinerude@laposte.net

### ASTA Juliette

Université de Grenoble  
44 avenue Maréchal Randon  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 42 36 89 • Fax : 04 76 51 46 18  
Courriel : juliette.asta@ujf-grenoble.fr

### AUJAS Philippe

DDAF Isère  
42 avenue Marcellin Berthelot  
38040 GRENOBLE Cedex 09  
Tél : 04 76 33 46 22 • Fax : 04 76 40 46 37  
Courriel : philippe.aujas@agriculture.gouv.fr

### BAL Bernard

ASTERS  
PAE de Pré Mairy  
84 route de Vieran  
74370 PRINGY  
Tél : 04 50 66 47 51 • Fax : 04 50 66 47 52  
Courriel : bernard.bal@asters.asso.fr

### BALMAIN Céline

AVENIR  
10 rue Raspail  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 48 24 49 • Fax : 04 76 48 24 26  
Courriel : cbalmain.avenir@free.fr

### BALME Benjamin

Conseil général de l'Isère  
Maison de la Porte des Alpes  
4 rue Claude Chappe  
ZAC de la Maladière  
38307 BOURGOUIN-JALLIEU  
Tél : 04 74 43 51 37 • Fax : 04 74 43 51 60  
Courriel : b.balme@cg38.fr

### BARTHE Émilie

SMIGIBA  
Maison de l'intercommunalité  
5140 ASPES SUR BUECH  
Tél : 04 92 58 79 61 • Fax : 04 92 58 63 16  
Courriel : smigiba.2000@orange.fr

### BAYLE Cécile

6 rue Pasteur  
38500 VOIRON  
Tél : 06 64 77 91 23  
Courriel : baylececile@yahoo.fr

### BAYON Jean-Guy

Conseil général de l'Isère  
Service environnement  
BP 1096  
38022 GRENOBLE Cedex 1  
Tél : 04 76 00 38 38 • Fax : 04 76 00 39 30  
Courriel : jg.bayon@cg38.fr

### BEAL Catherine

PNR Pilat  
Moulin de Virieu  
BP 57  
42410 PELUSSIN  
Tél : 04 74 87 52 01 • Fax : 04 76 87 52 02  
Courriel : cbeal@parc-naturel-pilat.fr

### BERENDES Pascale

Collège Jules Flandrin  
66 avenue du Grésivaudan  
38700 CORENC  
Tél : 04 76 73 61 94 • Fax : 04 76 41 09 57

### BÉRENGER Myrtille

AVENIR  
Courriel : myrtille.berenger@yahoo.fr

### BERTHER Aline

Étudiante  
9 rue Garibaldi  
38400 SAINT-MARTIN D'ÈRES  
Tél : 06 77 18 19 44  
Courriel : diablotin100@yahoo.fr

### BIANCHIN Agnès

Guide nature saisonnier  
10 place Georges Dumezil  
38320 EYBENS  
Tél : 04 76 25 53 62  
Courriel : agnesb.scha@wanadoo.fr

### BONNEVILLE Bernard

ADHEC  
12 place Paul Mistral  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 43 46 05  
Courriel : bebonneville@numericable.fr

### BOUTHORS Jean-Paul

SNAM - Isère Dauphiné  
1 place des saules  
38100 GRENOBLE

### BRAUN Céline

ONF - UT Gex  
51 rue de l'Aiglette Nord  
BP 435  
1174 GEX Cedex  
Tél : 06 13 58 03 88  
Courriel : celine.braun@onf.fr

### BRONNER Isabelle

Maison de la montagne  
Appt 115  
480 avenue Père Tasse  
38410 CHAMROUSSE  
Tél : 06 82 95 23 25 Fax :  
Courriel : isa.bronner@wanadoo.fr

### BROUET Renée

ADHEC  
10 chemin des Gonnardières  
38560 CHAMP-SUR-DRAC  
Tél : 06 86 91 33 68  
Courriel : brouet.patrick@wanadoo.fr

### Broutin Éric

Conseil régional Rhône Alpes  
Direction de l'environnement et de l'énergie  
78 route de Paris - BP 19  
69751 CHARBONNIÈRES-LES-BAINS Cedex  
Tél : 04 72 59 46 64  
Courriel : ebroutin@rhonealpes.fr

### CALLEC Arnaud

Conseil général de l'Isère  
Service environnement  
BP 1096  
38022 GRENOBLE Cedex 1  
Tél : 04 76 00 33 30 • Fax : 04 76 00 39 30  
Courriel : a.callec@cg38.fr

### CATINON Mickaël

Étudiant  
LECA  
BP 53 - 2233 Rue de la Piscine  
38041 GRENOBLE Cedex 9  
Tél : 06 30 36 44 01  
Courriel : michael.catinon@e.ujf-grenoble.fr

### CHARNAY Bérengère

Société d'équipement du  
département de Haute-Savoie  
105 avenue de Genève  
BP 528  
74014 ANNECY Cedex  
Tél : 04 50 08 31 45 • Fax : 04 50 46 02 49  
Courriel : b.charnay@sedhs.com

### CHOLET Jérémie

Pôle-relais Tourbières  
32 Grande Rue  
25000 BESANÇON  
Tél : 03 81 81 78 64 • Fax : 03 81 81 57 32  
Courriel : jeremie.cholet@pole-tourbieres.org

### CHOLLET Aline

Étudiante  
19 rue de l'Hermitage  
26320 Saint-Marcel les Valence  
Tél : 04 75 58 78 30 • Fax : 06 89 29 28 05  
Courriel : chtitaline@hotmail.com

### CLAIR Émilie

Gentiana  
MNEI  
5 place Bir Hakeim  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 03 37 37 • Fax : 04 76 03 38 38  
Courriel : e.clair@gentiana.org

### COLLET Hélène

Étudiante

### CUBIZOLLE Hervé

CRENAM  
Université Jean Monnet  
6 rue Basse des Rives  
42023 SAINT-ÉTIENNE Cedex 2  
Tél : 04 77 42 19 25 • Fax : 04 77 42 19 24  
Courriel : herve.cubizolle@univ-st-etienne.fr

### CYROT Laurent

DDAF Isère  
42 avenue Marcellin Berthelot  
38040 GRENOBLE Cedex 09  
Tél : 04 76 33 45 77 • Fax : 04 76 33 46 27  
Courriel : laurent.cyrot@agriculture.gouv.fr

### DABURON Agnès

Espace Belledonne  
La Perrière  
38190 SAINTE-AGNÈS  
Tél : 04 76 13 57 78  
Courriel : leader.espacebelledonne@orange.fr

### DARINOT Fabrice

Réserve naturelle du marais de  
Lavours  
BP 2  
73310 CHINDRIEUX  
Tél : 04 79 54 2158 • Fax : 04 79 54 28 41  
Courriel : contact@reserve-lavours.com

### DE YPARRAGUIRE Nathalie

Conseil général de l'Isère  
Service environnement  
BP 1096  
38022 GRENOBLE Cedex 1  
Tél : 04 76 00 33 30 • Fax : 04 76 00 39 30  
Courriel : n.deyparraguirre@cg38.fr

### DELAMETTE Michel

PNR Chartreuse  
Place de la mairie  
38380 SAINT-PIERRE DE CHARTREUSE  
Tél : 04 76 88 75 27 • Fax : 04 76 88 75 30  
Courriel : nature@parc-chartreuse.net



## LISTE DES PARTICIPANTS

### DESPLANQUE Carole

ONF - RN Luitel  
9 quai Créqui  
38026 GRENOBLE Cedex  
Tél : 04 76 86 39 88 • Fax : 04 76 87 47 04  
Courriel : carole.desplanque@onf.fr

### DRILLAT François

ONF  
42 quai Charles Roissard  
73026 CHAMBERY Cedex  
Tél : 06 24 97 31 58  
Courriel : francois.drillat@onf.fr

### DUBOIS Valérie

Guide nature  
La Perrière  
38190 SAINTE-AGNÈS  
Tél : 04 76 90 25 75  
Courriel : vdubois15@hotmail.com

### DUPUIS-TATE Marie-France

CEMAGREF  
UR Écosystèmes montagnards  
2 rue de la papeterie  
38402 SAINT-MARTIN D'HÈRES  
Tél : 04 76 76 27 81 • Fax : 04 76 51 38 03  
Courriel : marie-france.dupuis@cemagref.fr

### EVETTE André

CEMAGREF  
UR Écosystèmes montagnards  
2 rue de la papeterie  
38402 SAINT-MARTIN D'HÈRES  
Tél : 04 76 76 27 81 • Fax : 04 76 51 38 03  
Courriel : andre.evette@cemagref.fr

### FINE Vanessa

MDP  
31 C Chemin du vieux chêne  
38240 Meylan  
Tél : 04 76 90 20 60 • Fax : 04 76 41 94 73  
Courriel : vanessa.fine@mdpsa.fr

### FLAMMIER Audrey

Étudiante

### FOGLAR Hélène

FRAPNA Isère  
MNEI  
5 place Bir Hakeim  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 42 98 44 • Fax : 04 76 44 63 36  
Courriel : helene.foglar@frapna.org

### FOURGOUX Bernard

Réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors  
Chemin des Fusillés  
38250 LANS-EN-VERCORS  
Tél : 04 76 94 38 13 • Fax : 04 76 94 38 39

### FREYDIER Philippe

CPNS  
Le Prieuré  
BP 51  
73372 LE BOURGET DU LAC Cedex  
Tél : 04 79 25 20 32 • Fax : 04 79 25 32 36  
Courriel : p.freydier@patrimoine-naturel-savoie.org

### GORIUS Nicolas

CREN  
Antenne Ain  
Château Messimy  
01800 CHARNOZ  
Tél : 04 74 34 98 64 • Fax : 04 74 61 09 03  
Courriel : nicolas.gorius@espaces-naturels.fr

### GOUIN Sophie

Espace Belledonne  
La Perrière  
38190 SAINTE-AGNÈS  
Tél : 04 76 13 57 78 • Fax : 04 76 13 57 78  
Courriel : espacebelledonne@wanadoo.fr

### GOYOT Anika

le Bourg du dessous  
38880 AUTRANS  
Tél : 06 65 32 41 27  
Courriel : anikagoyot@hotmail.com

### GRÉGOIRE Fabrice

ENS-LSH  
15 parvis René Descartes  
69007 LYON  
Tél : 06 08 18 14 23  
Courriel : Fabrice.Gregoire@wanadoo.fr

### GROSSI Jean-Luc

AVENIR  
10 rue Raspail  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 48 24 49 • Fax : 04 76 48 24 26  
Courriel : jlgrossi.avenir@wanadoo.fr

### GUERIN Jean & Monique

ADHEC  
3 rue Louis et Auguste Lumière  
38100 GRENOBLE  
Tél : 04 76 00 98 19  
Courriel : guerin.jean2@wanadoo.fr

### HILLAIRET Jacques

Route d'Uriage  
38320 HERBEYS  
Tél : 04 76 73 63 47  
Courriel : jhillair@hotmail.com

### HUSTACHE Éric

ONF - RN Luitel  
9 quai Créqui  
38026 GRENOBLE Cedex  
Tél : 04 76 86 39 88 • Fax : 04 76 87 47 04  
Courriel : eric.hustache@onf.fr

### JUTON Mathieu

AVENIR  
Courriel : mathieu.juton@caramail.com

### LACHAT Bertrand

Mairie de Claix  
Place Hector Berlioz  
38640 CLAIX  
Tél : 04 76 98 86 21 • Fax : 04 76 98 82 81  
Courriel : stephanie.rousseau@ville-claix.fr

### LAPLACE-DOLONDE Arlette

Université de Lyon  
Courriel : arlette.laplace-dolonde@univ-lyon2.fr

### LE BACHELET Isabelle

Mairie de Chamrousse  
Place des Trolles  
38410 CHAMROUSSE  
Tél : 04 76 89 90 21 • Fax : 04 76 89 91 16  
Courriel : isa@chamrousse.com

### LOPEZ-PINOT Dominique

ASTERS  
PAE de Pré Mairy  
84 route de Vieran  
74370 PRINGY  
Tél : 04.50.66.47.51 • Fax : 04.50.66.47.52  
Courriel : bernard.bal@asters.asso.fr

### MANNEVILLE Olivier

UJF - LECA - SAJF  
BP 53  
38041 GRENOBLE Cedex 9  
Courriel : olivier.manneville@ujf-grenoble.fr

### MARCIAU Roger

AVENIR  
10 rue Raspail  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 48 24 49 • Fax : 04 76 48 24 26  
Courriel : rmarciau.avenir@wanadoo.fr

### MARTIN Thomas

Étudiant  
27 rue Claude Genin  
38100 GRENOBLE  
Tél : 06 87 12 01 52

### MERLE Hugues

AURG  
21 rue Lesdiguières  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 28 86 54 • Fax : 04 76 28 86 12  
Courriel : hugues.merle@aurg.asso.fr

### MERLIN Anouk

AVENIR  
10 rue Raspail  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 48 24 49 • Fax : 04 76 48 24 26  
Courriel : amerlin.avenir@wanadoo.fr

### MICHEL Marie-André

Mairie de Claix  
Place Hector Berlioz  
38640 CLAIX  
Tél : 04 76 98 86 21 • Fax : 04 76 98 82 81  
Courriel : stephanie.rousseau@ville-claix.fr

### MIQUET André

CPNS  
Le Prieuré  
BP 51  
73372 LE BOURGET DU LAC Cedex  
Tél : 04 79 25 20 32 • Fax : 04 79 25 32 26  
Courriel : a.miquet@patrimoine-naturel-savoie.org

### MOREL Sophie

718 chemin de Champ Mallet  
38730 LE PIN  
Tél : 06 70 44 03 24  
Courriel : naikkoh@hotmail.com

### MURAZ Sylvaine

PNR Chartreuse  
Maison du Parc  
Place de la Mairie  
38380 SAINT-PIERRE DE CHARTREUSE  
Tél : 04 76 88 75 20 • Fax : 04 76 88 75 30  
Courriel : sylvainemuraz@parc-chartreuse.net

### PERRARD Amandine

Conseil général de l'Isère  
Maison de la Porte des Alpes  
4 rue Claude Chappe  
ZAC de la Maladière  
38307 BOURGOUIN-JALLIEU  
Tél : 04 74 43 51 33 • Fax : 04 74 43 51 60  
Courriel : a.perrard@cg38.fr

### PETETIN Anne

Lycée horticole - Saint-Ismier  
BP 13  
38332 SAINT-ISMIER  
Tél : 04 76 52 03 63 Fax : 04 76 52 26 90  
Courriel : anne.petetin@educagri.fr



## LISTE DES PARTICIPANTS

### PEZET-KUHN Murielle

AURG  
21 rue Lesdiguières  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 28 86 28 • Fax : 04 76 28 86 12  
Courriel : murielle.pezet-kuhn@aug.asso.fr

### QUELIN Lionel

CEEP  
Maison de l'entreprise  
Allée des Genêts  
04200 SISTERON  
Tél : 04 92 34 40 10 Fax :  
Courriel : lionel.quelin@ceep.asso.fr

### REBOUD Christophe

CFPPA La Côte-Saint-André  
57 avenue Charles de Gaulle  
BP 15  
38261 LA-CÔTE-SAINT-ANDRÉ Cedex  
Tél : 04 74 20 44 66  
Courriel : christophe.reboud@educagri.fr

### RIVIÈRE Daniel

Agence de l'eau  
Délégation Rhône Alpes  
14, rue Jonas Salk  
69363 LYON Cedex 07  
Tél : 04 78 92 30 50 • Fax : 04 78 92 30 86  
Courriel : daniel.riviere@eurmc.fr

### ROSSET-BOULON Sandrine

Accompagnatrice en montagne  
La Perrière  
38190 SAINTE-AGNÈS  
Tél : 04 76 71 37 79  
Courriel : sandrine.aem@orange.fr

### ROUSSEAU-MÉGRET Stéphanie

Mairie de Claix  
Place Hector Berlioz  
38640 CLAIX  
Tél : 04 76 98 86 21 • Fax : 04 76 98 82 81  
Courriel : stephanie.rousseau@ville-claix.fr

### ROUX Amandine

20 avenue de Constantine  
38100 GRENOBLE  
Tél : 06 15 27 73 90  
Courriel : roux.amandine@yahoo.fr

### SCHMITT Carole

Appt 217  
112 galerie de l'Arlequin  
38100 GRENOBLE  
Tél : 06 98 69 84 94  
Courriel : carole\_schmitt@msn.com

### SEVIN Florence

56 avenue Jeanne d'Arc  
38100 GRENOBLE  
Tél : 06 22 03 38 28  
Courriel : flo.sevin@club-internet.fr

### SPINDLER-WEBEN Sylviane

Conseil régional Rhône-Alpes  
Antenne Isère  
5 rue Félix Poulat  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 72 59 55 25 • Fax : 04 72 59 56 70  
Courriel : sspindler@rhonealpes.fr

### TAUPIAC Jean-Marc

LPO Isère  
MNEI  
5 place Bir Hakeim  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 51 78 03 • Fax : 04 76 00 04 47  
Courriel : direction.isere@lpo.fr

### TISSUT Michel

LECA  
Université de Grenoble  
14 rue Gérard Philippe  
38100 GRENOBLE  
Tél : 04 76 51 46 18  
Courriel : michel.tissut@ujf-grenoble.fr

### TRAUTMANN David

Agence de l'eau  
Délégation Rhône Alpes  
14, rue Jonas Salk  
69363 LYON Cedex 07  
Tél : 04 78 92 30 50 • Fax : 04 78 92 30 86  
Courriel : david.trautmann@eurmc.fr

### TRENTIN Corine

868 chemin du buisson  
38110 DOLOMIEU  
Tél : 06 77 28 18 56  
Courriel : corine.trentin@yahoo.fr

### VEILLET Bruno

AVENIR  
10 rue Raspail  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 48 24 49 • Fax : 04 76 48 24 26  
Courriel : bveillet.avenir@wanadoo.fr

### VIERON Jean-Paul

FRAPNA Drôme  
Galerie du Polygone  
38 avenue de Verdun  
26000 VALENCE  
Courriel : jean.paul.vieron1@libertysurf.fr

### VILLIOT Christophe

Les Fourches  
38930 CLELLES  
Tél : 06 62 66 73 31  
Courriel : villiot.christophe@wanadoo.fr

### WLERICK Lise

ONF  
42 quai Charles Roissard  
73026 Chambéry Cedex  
Tél : 04 79 69 96 34  
Courriel : lise.wlerick@onf.fr











**avenir** est le CONSERVATOIRE DÉPARTEMENTAL DES ESPACES NATURELS DE L'ISÈRE

Créée en 1985, cette association à but non lucratif a pour vocation principale d'œuvrer à la préservation des espaces naturels par l'organisation de la concertation, l'assistance auprès des collectivités territoriales et des administrations ainsi que par la mise en œuvre de tous les outils qui concourent à la gestion de sites naturels remarquables dans le département.

AVENIR gère 22 sites de tourbières en Isère dont la Réserve naturelle nationale de la tourbière du Grand-Lemps.

10 rue Raspail 38000 Grenoble • 04 76 48 24 49 • [avenir.38@wanadoo.fr](mailto:avenir.38@wanadoo.fr)



LE PÔLE-RELAIS TOURBIÈRES, géré par la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, a vocation à rassembler, mettre en forme et diffuser l'information relative aux milieux qui le concernent, et à favoriser les bonnes pratiques de gestion. Il aide aussi à susciter des initiatives ou programmes, notamment interrégionaux ou nationaux, concernant les tourbières et plus largement (avec les autres acteurs de ces milieux : autres pôles-relais, administrations, Agences de l'eau, collectivités et associations) les zones humides.

32 Grande Rue 25000 Besançon • 03 81 81 78 64 • [contact@pole-tourbieres.org](mailto:contact@pole-tourbieres.org)

AVENIR est  
membre du réseau  
des conservatoires  
d'espaces naturels  
de Rhône-Alpes

