

---

## AMELIORATION DES CONNAISSANCES SUR LES FONCTIONS ET USAGES DES ZONES HUMIDES : EVALUATION ECONOMIQUE SUR DES SITES TESTS



### LE CAS DES TOURBIERES DU CEZALLIER

---

## SOMMAIRE

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SOMMAIRE .....</b>                                                                 | <b>2</b>  |
| <b>1. ELEMENTS DE PRESENTATION DU SITE .....</b>                                      | <b>4</b>  |
| 1.1 DEFINITION DU SECTEUR D'ETUDE .....                                               | 6         |
| 1.2 LES MILIEUX NATURELS DES TOURBIERES DU CEZALLIER .....                            | 7         |
| 1.2.1 <i>Les zones humides.....</i>                                                   | <i>8</i>  |
| 1.2.2 <i>Autres milieux naturels.....</i>                                             | <i>10</i> |
| 1.3 UN TERRITOIRE PROTEGE .....                                                       | 11        |
| <b>2. CARACTERISATION DES SERVICES RENDUS PAR LES TOURBIERES DU CEZALLIER .....</b>   | <b>13</b> |
| 2.1 LA BIODIVERSITE SUR LES TOURBIERES DU CEZALLIER .....                             | 15        |
| 2.1.1 <i>Les atouts des tourbières du Cézallier .....</i>                             | <i>15</i> |
| 2.1.2 <i>Espèces animales et végétales sur le secteur d'étude .....</i>               | <i>15</i> |
| 2.2 SERVICES DE REGULATION .....                                                      | 17        |
| 2.2.1 <i>Services d'écêtement des crues et de soutien au débit d'étiage.....</i>      | <i>18</i> |
| 2.2.2 <i>Purification de l'eau et traitement des eaux usées .....</i>                 | <i>22</i> |
| 2.2.3 <i>Régulation du climat .....</i>                                               | <i>22</i> |
| 2.3 SERVICES D'APPROVISIONNEMENT.....                                                 | 24        |
| 2.3.1 <i>Production d'aliments et matériaux.....</i>                                  | <i>25</i> |
| 2.3.2 <i>Production de ressources énergétiques.....</i>                               | <i>25</i> |
| 2.4 SERVICES CULTURELS.....                                                           | 26        |
| 2.4.1 <i>Valeur esthétique .....</i>                                                  | <i>27</i> |
| 2.4.1 <i>Sentiment d'appartenance .....</i>                                           | <i>27</i> |
| 2.4.2 <i>Valeur scientifique .....</i>                                                | <i>28</i> |
| <b>3. USAGES EN PRESENCE SUR LE SITE.....</b>                                         | <b>29</b> |
| 3.1 AGRICULTURE : LE CEZALLIER, UNE ZONE DE PRAIRIES .....                            | 29        |
| 3.1.1 <i>Un territoire agricole dominé par la production laitière.....</i>            | <i>30</i> |
| 3.1.2 <i>Une production à la qualité reconnue .....</i>                               | <i>31</i> |
| 3.1.3 <i>Lien avec les autres services et usages.....</i>                             | <i>31</i> |
| 3.1.4 <i>L'agriculture : une pression ou un moteur de préservation ?.....</i>         | <i>32</i> |
| 3.2 PECHE.....                                                                        | 32        |
| 3.3 AUTRES LOISIRS RECREATIFS .....                                                   | 33        |
| 3.4 EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT .....                                                 | 34        |
| 3.4.1 <i>Panneaux éducatifs.....</i>                                                  | <i>34</i> |
| 3.4.2 <i>La maison des tourbières.....</i>                                            | <i>34</i> |
| 3.5 PRELEVEMENTS EN EAU .....                                                         | 35        |
| <b>4. ENTRE PRESSIONS ET PRESERVATION DU SITE : QUELLE EVOLUTION ATTENDUE ? .....</b> | <b>37</b> |
| 4.1 LES PRESSIONS EXERCEES SUR LE SITE .....                                          | 37        |

|           |                                                                                        |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.1     | <i>L'apport d'intrants et l'intensification de l'agriculture</i> .....                 | 37        |
| 4.1.2     | <i>Le piétinement par le bétail</i> .....                                              | 38        |
| 4.1.3     | <i>Développement de la filière bois</i> .....                                          | 38        |
| 4.1.4     | <i>Autres pressions et freins à la préservation du site</i> .....                      | 38        |
| 4.2       | LES MOTEURS DE PRESERVATION.....                                                       | 39        |
| 4.2.1     | <i>Outils institutionnels</i> .....                                                    | 39        |
| 4.2.1     | <i>Rôle d'entretien de l'agriculture</i> .....                                         | 39        |
| 4.3       | ELEMENTS SUR L'EVOLUTION FUTURE DU SITE.....                                           | 39        |
| 4.4       | .....                                                                                  | 40        |
| <b>5.</b> | <b>RECAPITULATIF DES SERVICES ET USAGES SUR LE SITE</b> .....                          | <b>41</b> |
| <b>6.</b> | <b>EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES TOURBIERES DU CEZALLIER</b> ..... | <b>42</b> |
| 6.1       | SERVICE DE REGULATION DU CLIMAT PLANETAIRE .....                                       | 43        |
| 6.2       | RECAPITULATIF .....                                                                    | 44        |

## 1. ELEMENTS DE PRESENTATION DU SITE

Le plateau du Cézallier est situé au cœur du massif central entre le département du Puy-de-Dôme et du Cantal, région charnière entre les volcans des Monts-Dore, au Nord et du Cantal, au Sud, ce plateau présente une altitude moyenne de 800m.

Le complexe du Cézallier est un **vaste plateau volcanique**, de nature essentiellement basaltique. Les paysages actuels sont liés à l'activité érosive de la période glaciaire froides du quaternaire. Durant cette période, une grande calotte glaciaire recouvrait l'ensemble Monts-Dore, Cantal, Cézallier et Artense, leur activité érosive a contribué à modeler le paysage actuel et a favorisé la mise en place de nombreuses dépressions. Suite à la formation de ces dépressions topographiques, les conditions climatiques (climat montagnard froid et pluvieux) ont permis le développement de formations tourbeuses.

Ce complexe tourbeux se situe en tête de deux grands bassins versant, celui de la Loire et celui de la Garonne. Cette localisation particulière permet le développement de **milieux naturels d'une grande qualité écologique accueillant des espèces rares ou parfois menacées**.

Comme l'ensemble des milieux en amonts de bassin versant, le secteur du Cézallier présente une sensibilité très importante par rapport aux perturbations extérieures.

Ce plateau sert de supports à certaines activités humaines dont:

- **l'activité agricole**, qui se traduit localement par des zones de prairies de fauches et des estives (zones de pâturage pour les bovins durant la période estivale), représente la grande majorité de la surface.
- l'exploitation forestière avec des Plantations de Sapins, d'Epicéas et de Mélèzes européens.

La **multitude de périmètres de protection et d'inventaires** permettent d'appréhender l'importance écologique que revêt ce site considéré à juste titre comme un des plus beaux réseaux de tourbières d'Auvergne. Il a par ailleurs la particularité de présenter des tourbières à divers stades d'avancement.

### Encadré 1. Qu'est-ce qu'une tourbière ?

« Une tourbière est un écosystème humide caractérisé par sa saturation en eau et le développement d'une végétation adaptée qualifiée de turfigène parce que produisant, du fait des conditions anoxiques, de la tourbe (Clymo, 1991). La tourbe est un matériau bio-hydro-géologique formé de l'accumulation en milieu anaérobie de matières organiques plus ou moins décomposées (Gobat *et al.*, 2003). On considère généralement qu'un échantillon de tourbe doit contenir au minimum 25 à 30 % de matière organique (Manneville, 1999) et son taux d'humidité peut atteindre 97 % du poids frais. D'un point de vue pédologique, une accumulation de tourbe est un histosol (Afes, 1995). La tourbe est aussi une roche carbonée dont la teneur en carbone est supérieure à 17 % tandis que sa densité est généralement inférieure à 0,2. »

*Source : Texte extrait de Cubizolle et al. « Les tourbières du haut bassin versant de la Loire (Massif central oriental) », Norois 192 (2004/3)*

source : SANDRE  
PNR des volcans d'Auvergne

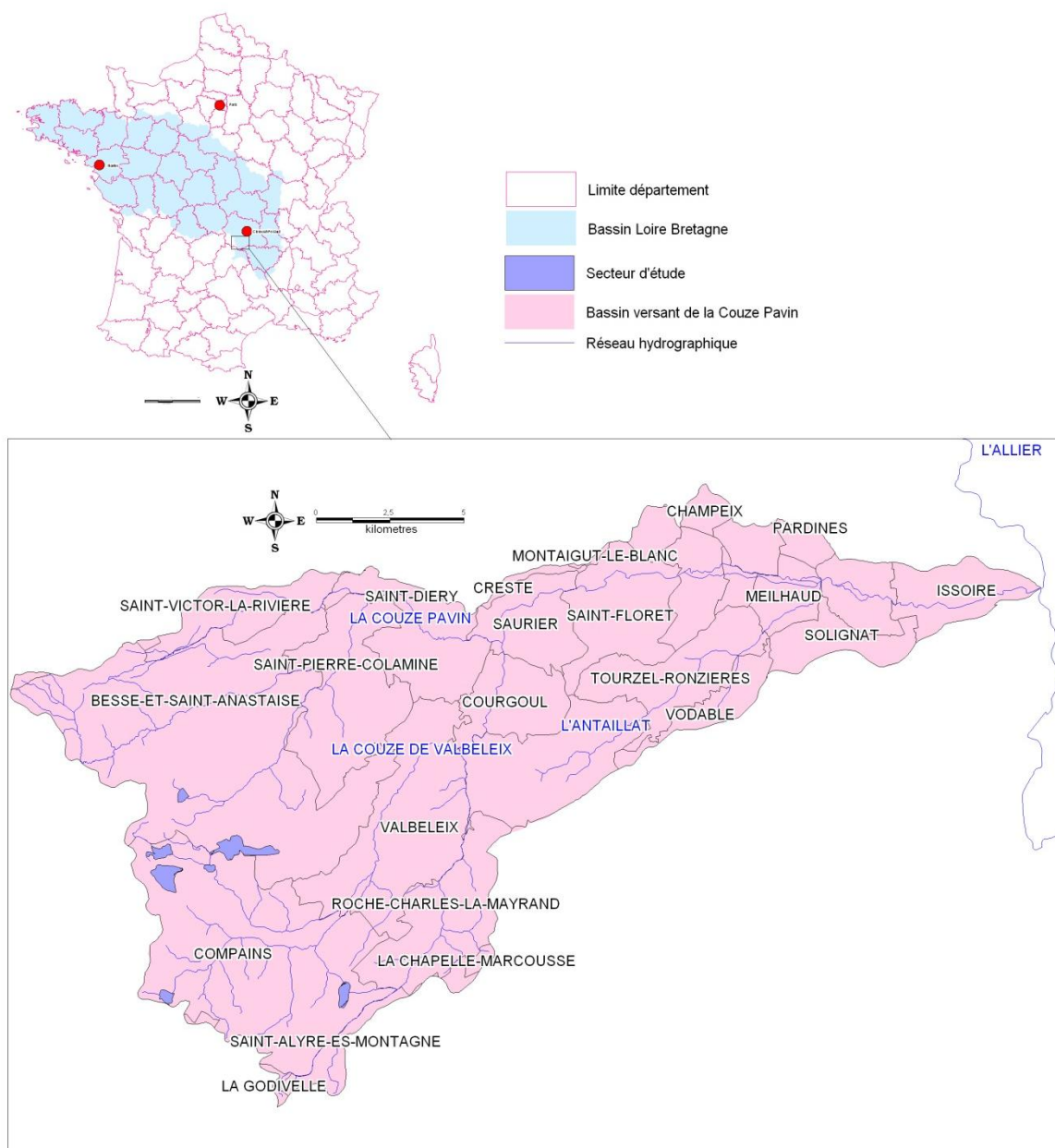


**Figure 1 : Localisation du secteur d'étude**

## 1.1 Définition du secteur d'étude

---

Le site du Cézallier a pour particularité d'être situé sur deux grands bassins hydrographiques différents : le bassin Adour Garonne et le bassin Loire Bretagne. Seules celles situées sur le bassin versant de la Loire (partie est du Cézallier) sont prises en compte dans cette étude.

Un autre critère de sélection des tourbières est leur appartenance au périmètre Natura 2000 Cézallier Nord (voir Figure 1), ce qui permet de délimiter un ensemble hydraulique cohérent puisque les tourbières sélectionnées appartiennent à des micros bassins versants qui se rejoignent plus en aval pour former une entité hydraulique à part entière. Il est en effet crucial pour analyser de façon optimum le fonctionnement de ces milieux tourbeux de les intégrer dans une réflexion globale à l'échelle du bassin versant. Le bassin versant de la Couze Pavin (5 000 ha, en rose foncé sur la Figure 2) sera donc utilisé comme zone d'influence.

Par ailleurs, l'ensemble des complexes tourbeux sélectionnés sur le secteur s'inscrivent dans une logique écosystémique plus complexe et impose l'intégration dans la réflexion globale des différentes zones humides et milieux naturels (milieu forestier, prairie par exemple) périphériques.

Au final, le secteur d'étude compte sept complexes tourbeux à divers stades d'avancement de leur fonctionnement dynamique.

1. Lac-tourbière de Bourdouze : un des complexes tourbeux les plus riches sur le plan biologique. Il est situé sur une dépression glaciaire. Ce secteur d'une quarantaine d'hectares présente deux secteurs différents, un secteur en eau avec un tapis tourbeux en surface représentant 19 ha et un complexe tourbeux « à sec » plus en amont. Il présente tous les stades dynamiques d'évolution des tourbières à sphaignes depuis les stades colonisateurs de l'eau libre jusqu'aux stades asséchés du haut marais.
2. La tourbière d'Escoufort-bas : composée d'un boisement marécageux dense dominé par les bouleaux et les saules.
3. Le lac de Montcineyre : retenu d'eau créée par le volcan Montcineyre par piégeage des eaux en amont de son cône de scories. Il se découpe en deux bassins coniques de 18 mètres de profondeur chacun. Le complexe tourbeux se situe à l'extrémité Est du lac, cette tourbière évolue actuellement vers un stade de haut marais.
4. Montcineyre plaine : localisée au nord du lac de Montcineyre, ce secteur se compose d'une tourbière plus ou moins dégradée qui alimente un lac de faible superficie (environ 0,7 hectares). Cette tourbière est celle qui se trouve le plus en amont du bassin versant.
5. Lac de Bordes : lac situé à l'extrémité du bassin versant de la Couze Pavin, sur le sous-bassin versant de la Couze de Valbeileix. Issu d'une dépression glaciaire, on trouve un complexe tourbeux en activité dérivant sur les eaux du lac.

6. et 7. Enfin, deux complexes tourbeux intégrés à des zones de prairie ou de marais. Ce sont les secteurs d'Estivadou et du col de la Chaumoune.

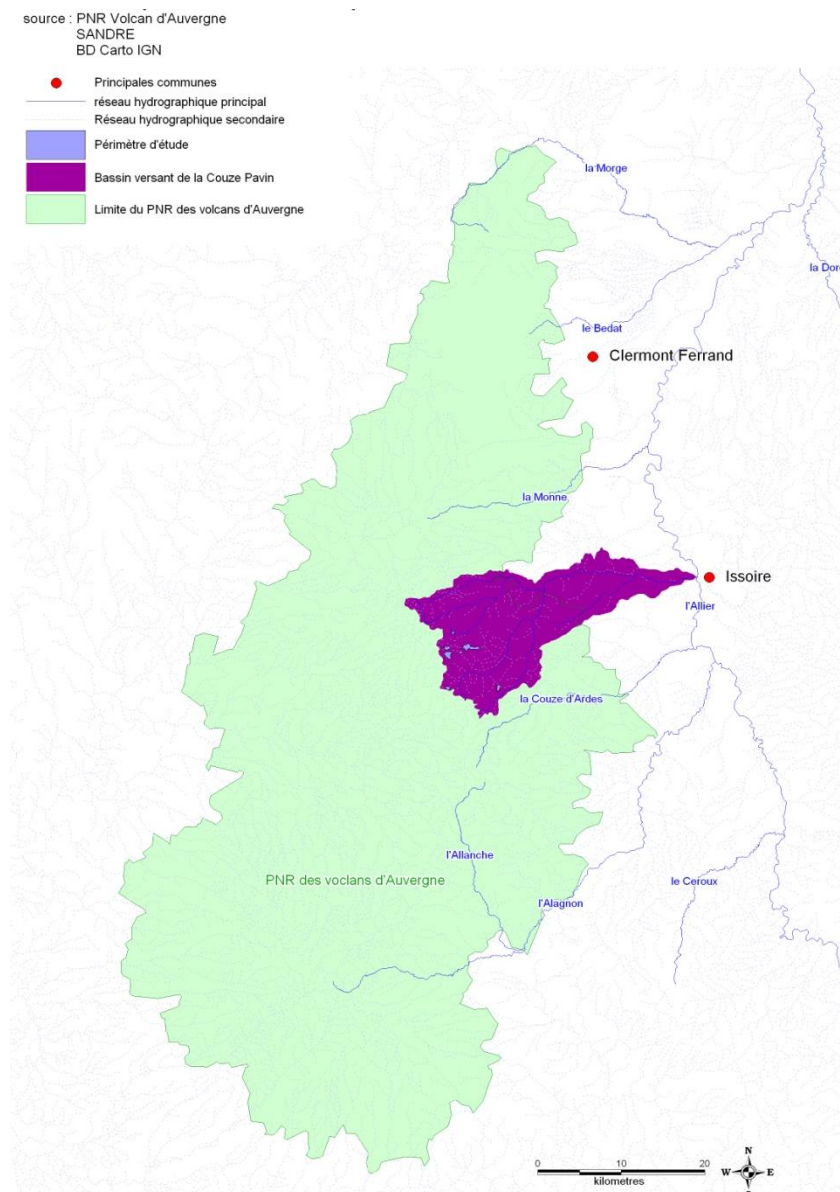


Figure 2 : Bassin versant de la Couze Pavin

## 1.2 Les milieux naturels des tourbières du Cézallier

Le secteur étudié s'étend sur 222 ha et intègre différents types de zones humides, mais également des milieux non humides périphériques ou interconnectés (voir Figure 3).

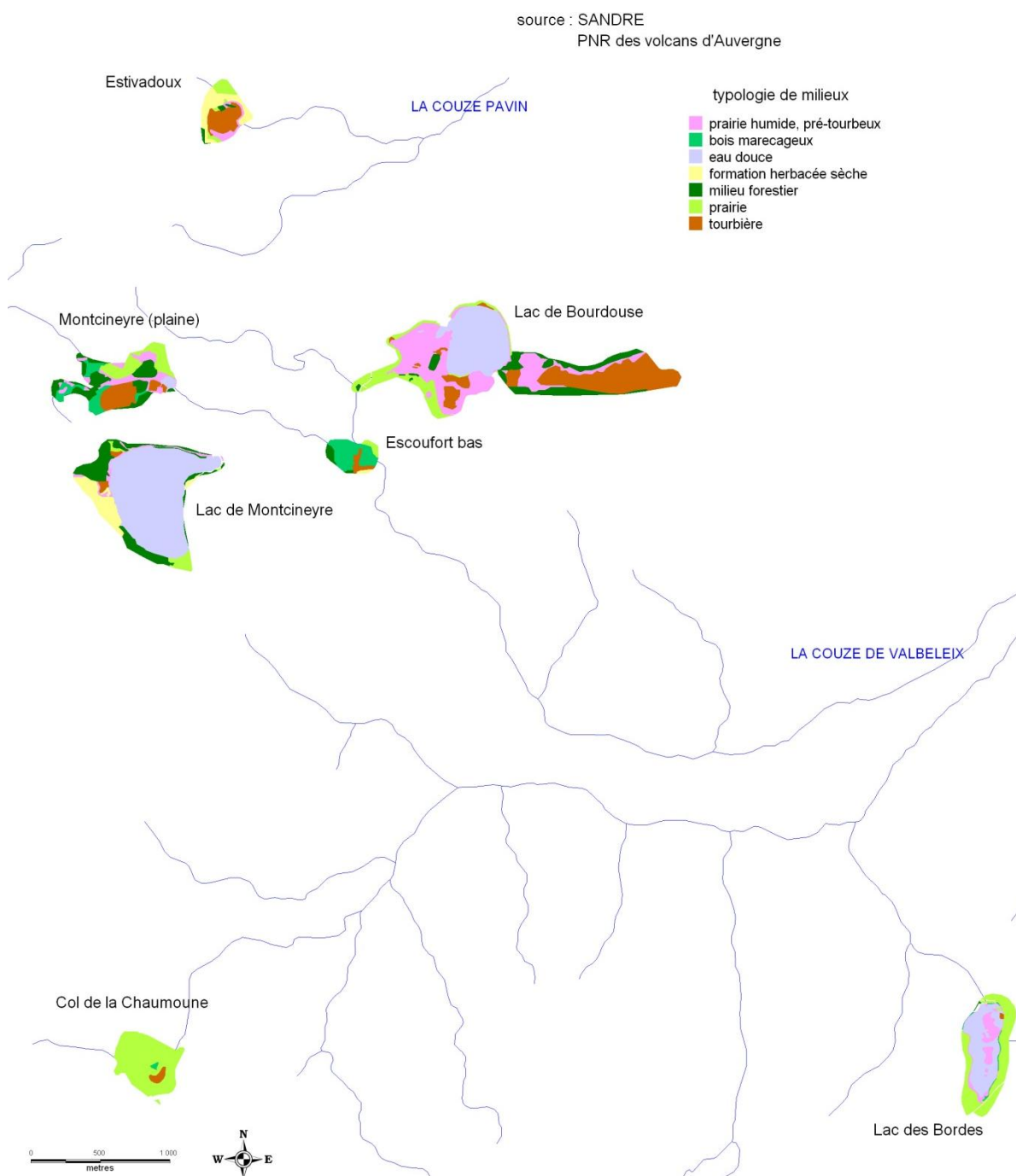


Figure 3 : Localisation des types de milieux sur le secteur d'étude

### 1.2.1 Les zones humides

Les différents types de zones humides présents sur le secteur d'étude sont décrits en se basant sur la typologie proposée par les SDAGE/SAGE et établie par le MNHN.

1. **les complexes tourbeux du secteur d'étude** présentent une hétérogénéité dans leur stade d'évolution et leur dynamique fonctionnelle avec des zones tourbeuses ne présentant plus d'activité et des zones présentant à l'inverse une forte activité turfigène. De plus, les différents paramètres topographiques et hydriques des secteurs d'étude permettent le développement de plusieurs catégories de tourbières.

On trouve des tourbières différentes en fonction de leur origine :

- limnogènes, (atterrissement progressif d'une pièce d'eau à partir de radeaux végétaux flottants),
- soligène (écoulement lent et continu le long d'une faible pente).

Ou en fonction de leur alimentation hydrique :

- minérotrophes (les eaux proviennent d'écoulements latéraux et ont été en contact avec le substratum géologique), elles sont appelées bas-marais (très faiblement représentées sur le secteur d'étude).
- ombrotrophes (alimentées que par les eaux météoriques), elles sont appelées également tourbières hautes.

**L'ensemble de ces zones tourbeuses représentent une surface de 30 ha**, soit 14 % de la surface total du secteur d'étude

Ces complexes correspondent à la **typologie SDAGE zone humide ponctuelle (n°11)** et à la typologie SAGE tourbière.

2. En périphérie des zones de tourbières et des zones d'eau douce, on trouve des milieux humides annexes étroitement liés. Véritables "mosaïques" de zones humides, ils constituent un "système" à part entière où la distinction entre tourbe et milieu tourbeux ou para-tourbeux est délicate : prairie humide/prairie tourbeuse/landes para-tourbeuse/marais/tourbière/bords de lac. Ces milieux ayant été cartographiés avec précision par le PNR des volcans d'Auvergne, la distinction avec les zones réellement tourbeuses paraît pertinente.

L'ensemble de ces **zones marécageuses représentent une surface de 36 ha**, soit 16 % de la surface total des secteurs d'études.

Ces complexes correspondent à la **typologie SDAGE zones humides de têtes de bassins (n°7)** et à la typologie SAGE prairies humides.

3. Les milieux précédemment cités présentent en général une strate herbacée ou arbustive marquée. Le secteur d'étude a pour particularité de présenter également des **zones de boisements marécageux**. Même si ces milieux font partie intégrante de la **classification zones humides de têtes de bassins (n°7)**, il est intéressant de faire un zoom dessus, ces milieux présentant des caractéristiques propres et ayant potentiellement un rôle différent à jouer au niveau des services rendus, et notamment vis-à-vis de l'habitat pour la biodiversité. En effet, les tourbières ont des caractéristiques particulières (taux d'humidité importante, ph acides ou basiques, etc.) qui ont tendance à permettre le développement d'une biodiversité particulière. De ce fait, les milieux périphériques même si liés aux complexes tourbeux, présentent en général des espèces différentes. Ces zones sont par exemple plus appétentes

pour les bovins, mais n'ont pas du tout les mêmes capacités de rétention des eaux et donc de soutien d'étiage.

**Les bois marécageux représentent une surface de 9 ha**, soit 4 % de la surface totale du secteur d'étude.

4. Sur les sept entités étudiées, trois sont des **lacs d'altitudes** intégrés dans des dépressions volcaniques (Montcineyre) ou glacières (Bourdouze ou des Bordes). Les trois ont la caractéristique de présenter des complexes tourbeux flottants sur un de leur secteur. Les deux lacs issus de dépressions glacières présentent une profondeur assez faible (de l'ordre de 3 mètres) alors que le lac de Montcineyre d'origine volcanique présente une profondeur maximale de 18 m (ce n'est donc pas une zone humide en tant que tel).

**L'ensemble de ces zones « eau douce » représentent une surface de 68 ha**, soit 31 % de la surface total du secteur d'étude.

Ces complexes correspondent à la typologie SDAGE bordures de plans d'eau (n°9) et à la typologie SAGE bordures de lac.

### 1.2.2 Autres milieux naturels

Les autres milieux intégrés à la réflexion sont :

1. **Le milieu forestier** qui correspond en grande majorité à des plantations de sapins, de mélèzes ou d'épicéas. Le milieu forestier représente 26 ha, soit 12 % du secteur d'étude.
2. **Les zones de prairies** correspondent en grande majorité aux estives, zone de pâture pour les bêtes durant la période estivale. Elles couvrent une surface de 43 ha, soit 19 % du secteur d'étude.
3. Enfin, **les zone de formation herbacée sèche**, qui sont des milieux présentant une strate herbacée sur substrat siliceux, typique des milieux montagnards. Ces milieux présentent une biodiversité remarquable et ne font pas l'objet de zones d'estives (au niveau des secteurs d'étude). Ces milieux couvrent une surface de 10 ha, soit 4 % du secteur d'étude.

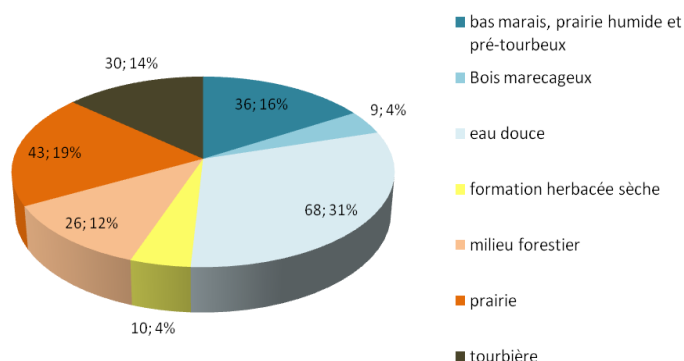


Figure 4. Répartition des milieux naturels du secteur d'étude (en ha)

### 1.3 Un territoire protégé

La qualité des milieux naturels présents sur les tourbières du Cézallier a entraîné différents acteurs dont les pouvoirs publics (services de l'Etat principalement) à mettre en œuvre une batterie de périmètres de protection, d'actions ou d'inventaires, visant à préserver ce territoire particulier.

La figure suivante permet de localiser ces différentes initiatives et d'en appréhender l'importance à l'échelle du secteur d'étude.

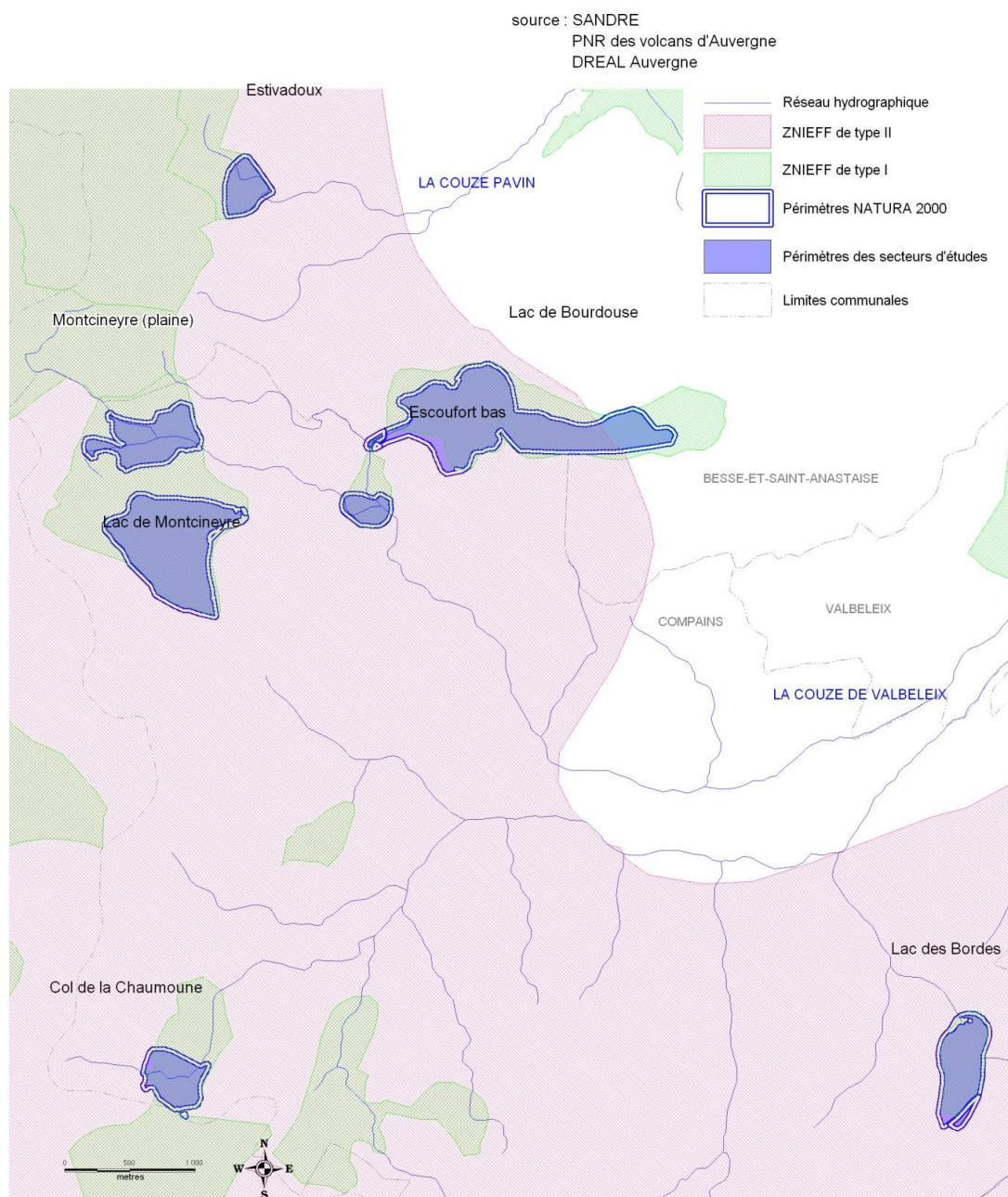


**Figure 5 : Périmètres d'inventaires et de protections concernés par le secteur d'étude**

Le complexe du Cézallier est compris

- dans un périmètre **NATURA 2000**, subdivisé en deux sites, le Cézallier Nord (FR8301040) et le Cézallier Sud (FR8301041).
- Le périmètre du **Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne** : les Parcs naturels régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités, ils s'organisent autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel<sup>1</sup>.

Par ailleurs, on compte six inventaires ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) sur le site. Ils ont été lancés en 1982 par le Muséum National d'Histoire Naturelle puis une deuxième campagne en 1996 a prolongé le travail. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les **ZNIEFF de type 1** (au nombre de cinq sur le secteur d'étude) : de superficie réduite, sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou communautaire ; ou ce sont des espaces d'un grand intérêt fonctionnel pour le fonctionnement écologique local ;
- Les **ZNIEFF de type 2** (une sur le secteur d'étude) : il s'agit de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère

---

<sup>1</sup> Source : [www.parcs-naturels-regionaux.fr](http://www.parcs-naturels-regionaux.fr)

## 2. CARACTERISATION DES SERVICES RENDUS PAR LES TOURBIERES DU CEZALLIER

Appréhender la valeur totale associée aux zones humides nécessite, d'une part d'identifier, de caractériser et de quantifier chacun des services écosystémiques rendus par ces dernières, et d'autre part, de s'assurer que leur combinaison n'engendre pas de double-compte. Pour cela, une conceptualisation du système étudié, et des découpages arbitraires sont nécessaires et doivent permettre de rendre cohérentes les approches écologique et économique.

La terminologie et la structure de services écosystémique utilisée dans cette fiche se base principalement sur le Millenium Ecosystem Assessment, sur la proposition faite pour sa transcription au cas français<sup>2</sup> et sur une adaptation permettant de distinguer clairement le fonctionnement des zones humides, les potentialités du milieu et les activités économiques ou les usages qui en bénéficient (cf. rapport principale de l'étude pour plus de détails). Cela permettra notamment à termes d'identifier les populations qui bénéficient des zones humides, d'identifier les usages antagonistes ou concurrentiels et d'intégrer la notion de potentiel (une composante – fonctionnalité – des zones humides qui ne serait pas utilisée actuellement, mais qui pourrait l'être dans le futur sans nuire au fonctionnement du milieu, ni aux autres usages).

Le **Tableau 1** présente un résumé des services rendus par les tourbières du Cézallier, les activités économiques qui en dépendent, des informations géographiques sur ces derniers, les types de population qui en bénéficient (ou qui au contraire en pâtissent) ainsi que l'existence d'un potentiel non exploité par l'Homme. Un code couleur précise l'importance de ce service sur les tourbières du Cézallier. Par exemple, la valeur scientifique du site est importante et bénéficie bien sûr aux chercheurs. On peut supposer qu'il y a une part du potentiel qui n'est pas exploitée.

### Légende du **Tableau 1**

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | <b>Très important</b> |
|  | <b>Important</b>      |
|  | <b>Peu important</b>  |
|  | <b>Inexistant</b>     |

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 0  | <b>Pas de potentiel</b>    |
| +  | <b>Potentiel faible</b>    |
| ++ | <b>Potentiel important</b> |

Les usages **en gras** sont les usages les plus importants pour un service particulier.

<sup>2</sup> Asconit, Biotop, Credoc, Pareto, 2009. Evaluation des services rendus par les écosystèmes en France, Application du Millenium Ecosystem Assessment à la France. Etude exploratoire, MEEDDM

**Tableau 1. Tableau récapitulatif des services rendus par les tourbières du Cézallier**

| Services écosystémiques                            | Description sommaire du service                                         | Usages ou activités bénéficiant potentiellement du service | Zone où le service s'exprime            | Zone d'influence           | Potentiel non exploité |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Ecrêtement (rétention) des crues                   | Rôle tampon potentiel                                                   | Urbanisation/population                                    |                                         |                            | 0                      |
| Soutien au débit d'étiage                          | Rôle d'éponge des zones humides                                         | <b>Agriculture</b>                                         | Tourbières et zones humides connexes    | Secteur d'étude et aval    | 0                      |
| Purification de l'eau et traitement des eaux usées | Action dénitrifiante                                                    | Biodiversité                                               |                                         |                            |                        |
|                                                    |                                                                         | AEP                                                        |                                         |                            |                        |
| Maintien de la qualité de l'air                    | Régulation des microclimats locaux sur la température locale            | <b>Agriculture</b>                                         | Zones humides                           | Abords des zones humides   | +                      |
|                                                    |                                                                         | Loisirs récréatifs                                         |                                         |                            |                        |
| Régulation du climat                               | Stockage de carbone                                                     | Ø                                                          | Tourbières                              | Mondiale                   |                        |
| Alimentation et matériaux                          | Zone d'estive, production d'un fourrage de qualité                      | <b>Agriculture</b>                                         | Ensemble du secteur d'étude             | Marais à vocation agricole | 0                      |
| Production de ressources énergétiques              | Production potentielle de tourbe comme combustible                      | Particuliers, horticulteurs                                | Tourbières                              | Communes avoisinantes      | 0                      |
| Valeur esthétique                                  | Les tourbières introduisent dans le paysage une diversité incontestable | <b>Pêche, loisirs récréatifs</b>                           | Ensemble du secteur d'étude             | Communes avoisinantes      | +                      |
| Spirituel, inspiration et appartenance au site     | Pas de réel sentiment d'appartenance au site                            |                                                            |                                         |                            | 0                      |
| Valeur scientifique                                | Conservation de macro-restes, recherche sur le climat                   | Recherche                                                  | Tourbières                              | France                     | +                      |
| Biodiversité (réservoir de)                        | Nombreuses espèces rares, souvent strictement inféodées à ces milieux   | <b>Education à l'environnement</b>                         | Tourbières et milieux naturels connexes | France, Europe             | +                      |

## 2.1 La biodiversité sur les tourbières du Cézallier

---

L'article 2 de la convention sur la diversité biologique définit la biodiversité comme : « la variabilité des êtres vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie : cela comprend la diversité au sein des espèces, ainsi que celle des écosystèmes ».

Si les définitions de ce vaste concept font parfois débat, son approche économique et la classification parmi les services écosystémiques sont encore plus controversées. La biodiversité – prise dans sa définition large, c'est-à-dire incluant la diversité écologique, spécifique, génétique et fonctionnelle – (cf. rapport principal) est généralement mise de côté dans l'analyse des services écosystémiques. Elle pourra être placée à un niveau supra ou trans-services dans la mesure où (1) de nombreux services dépendent de la biodiversité et (2) la biodiversité n'est pas utilisée en tant que telle. La chasse, la pêche, l'observation de la nature ou l'industrie pharmaceutique et médicinale sont potentiellement des activités qui en dépendent, mais la biodiversité possède une valeur en soi, qui peut ne pas être rattachée à un usage (valeur de non-usage). Elle ne rentre donc pas dans le schéma habituel (fonction-potential-usage) et doit être analysée autrement (une analyse conjointe a par ailleurs été réalisée auprès des habitants de la région afin d'appréhender cette valeur de non-usage).

### 2.1.1 Les atouts des tourbières du Cézallier

La multiplication des différents périmètres portant sur des mesures d'inventaires (ZNIEFF), de protection ou de gestion (NATURA 2000, PNR) sur le site d'étude, atteste de l'importance que le site revêt pour la biodiversité à l'échelle nationale et internationale.

La mosaïque de milieux naturels présente au niveau du secteur d'étude offre des habitats naturels à l'abri de pressions importantes. Du fait des spécificités du milieu certaines espèces qui s'y développent sont très spécifiques et inféodées aux tourbières. Pour d'autres espèces, les tourbières et les milieux connexes sont une importante zone de refuge et de nourrissage.

#### Entendu aux ateliers...

Pour la biodiversité, comme pour l'ensemble des services, il ne faut pas déconnecter les tourbières des milieux connexes. C'est ce tout qui rend la biodiversité remarquable sur le secteur d'étude. Pour autant les tourbières du Cézallier ne comptent pas parmi les milieux les plus riches connus.

### 2.1.2 Espèces animales et végétales sur le secteur d'étude

Ainsi, les différents habitats naturels supportent le développement de **sept espèces d'intérêt communautaires** :

- Damier de la Succise
- Loutre d'Europe
- Buxbaumie verte
- Orthotric de Roger
- Hypne brillante
- Ligulaire de Sibérie
- Flûteau nageant

En plus de ces espèces, on trouve également des espèces d'intérêt patrimonial dont :

- 22 espèces de l'annexe I de la directive Oiseaux (Rapaces, oiseaux d'eau ou passereaux de passage). Parmi les espèces les plus connues, on citera le milan noir, le hibou grand duc.
- 8 espèces de l'annexe IV de la directive Habitat (Arnica des montagnes et Gentiane jaune, Lycopode à massues, le lézard vivipare, le crapaud commun, l'Alyte accoucheur et le Crapaud calamite, Le Semi-apollon).
- 15 espèces de l'annexe V de la directive Habitat (la grenouille rousse et 14 espèces de sphaignes).



## Encadré 2. Annexes des Directives Oiseaux et Habitats

**Directive oiseaux :** Les 78 espèces classées en **annexe I** bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat qui seront donc classés en **Zone de Protection Spéciale (ZPS)**. Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière.

**Directive habitat-faune-flore :** Pour les espèces de faune et de flore classées dans l'**annexe IV**, les États membres doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces, et notamment interdire leur destruction, le dérangement des espèces animales durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration, la détérioration de leurs habitats. Ces mesures de protection sont souvent assurées par les listes d'espèces protégées au niveau national ou régionale (comme par exemple en France avec la loi de protection de la nature du 10 juillet 1976).

L'**annexe V** recense les espèces animales et végétales dont la protection est moins contraignante pour les États membres. Ces derniers doivent seulement s'assurer que les prélèvements effectués ne nuisent pas à un niveau satisfaisant de conservation, par exemple par la réglementation de l'accès à certains sites, la limitation dans le temps des récoltes, la mise en place d'un système d'autorisation de prélèvement, la réglementation de la vente ou l'achat, etc. Pour les végétaux, c'est par exemple le cas des sphaignes.

<sup>3</sup> <http://biodiversite.wallonie.be/>

<sup>4</sup> [www.florealpes.com/](http://www.florealpes.com/)

<sup>5</sup> [www.centre-ouest-bretagne.org](http://www.centre-ouest-bretagne.org)

## 2.2 Services de régulation

---

Les services de régulation sont « les processus qui canalisent certains phénomènes naturels et ont un impact positif sur le bien-être humain »<sup>6</sup>. En pratique, les deux services les plus fréquemment étudiés sont :

- La rétention des crues, aussi appelé « expansion des crues » ou « protection contre les crues » ou « prévention des crues et des inondation » ;
- La purification de l'eau et de traitement des eaux usées, aussi appelé « épuration de l'eau », « régulation des nutriments », « rétention des toxiques », ...

Pourtant, les zones humides rendent globalement d'autres services dits de « régulation », qui sont cités dans le *Millenium Ecosystem Assessment* notamment, tels que :

- Le soutien d'étiage ou « régulation des débits d'étiage » ou « atténuation de l'effet des sécheresse » ;
- La recharge des nappes phréatiques ;
- La régulation du climat (local et/ou planétaire), qui comprend également le « maintien de la qualité de l'air » ;
- La régulation de l'érosion ;
- La protection contre les tempêtes ;
- La pollinisation ;

Certains services sont difficiles à appréhender et *a fortiori* à quantifier. C'est le cas notamment de la pollinisation, qui est en partie redondante avec la biodiversité, difficilement quantifiable à une échelle locale et pour laquelle le rôle des zones humides n'est pas distinguable de celui des autres écosystèmes et des infrastructures humaines.

Ainsi, à l'issue des entretiens individuels avec les acteurs et experts locaux et des ateliers de partage (discussion de premiers résultats auprès d'un groupe d'acteurs élargi), seuls quatre de ces services sont ressortis comme étant pertinents sur le territoire : la rétention des crues, la purification de l'eau et le soutien d'étiage. La régulation du climat a également été analysée, sans qu'une quantification ne soit possible.

---

<sup>6</sup> Asconit, Biotope, Credoc, Pareto, 2009. Evaluation des services rendus par les écosystèmes en France, Application du *Millenium Ecosystem Assessment* à la France. Etude exploratoire, MEEDDM

### 2.2.1 Services d'écêtement des crues et de soutien au débit d'étiage

Cette partie s'intéresse dans un premier temps au rôle joué par les tourbières dans les services de régulation hydrique. Ce rôle est relativement négligeable, et il faut intégrer à la réflexion l'ensemble des zones connexes qui, par leur positionnement géographique en tête de bassin ont un rôle de verrou hydraulique.

#### a) Le rôle des tourbières

Le rôle joué par les tourbières vis-à-vis de la régulation quantitative des cours d'eau fait débat depuis plusieurs années entre la communauté scientifique et les gestionnaires de sites (Cubizolle et Russias, 2004). En effet, les tourbières sont généralement décrites comme des éponges permettant :

- une rétention des eaux durant les périodes de pluies et donc un écêtement des crues. Le pouvoir éceteur dépend de la surface de la tourbière par rapport à son bassin versant) et
- de soutenir les débits d'étiage par relargage durant la période estivale.

En effet, ces milieux existent car ils sont saturés en eau de façon quasi-permanente. Mais seule la période estivale, permet de dégager une certaine capacité de stockage<sup>7</sup>, période où la tourbe n'a pas atteint un niveau de saturation maximal. Cette capacité de stockage principalement par évapotranspiration, phénomène lié à la phase végétative.

Par ailleurs, il est important de différencier le mode d'approvisionnement en eau des tourbières pour ne pas mélanger des fonctionnements hydrogéologiques différents (cf. figure page suivante). Les apports peuvent être de trois origines différentes (pluviométrique, eau de surface, eau souterraine). Les tourbières principales sur le Cézallier sont de type ombrotrophes et sont donc alimentées exclusivement par la pluie.

Les travaux de Porteret 2008<sup>8</sup> ont permis de démontrer que la régulation hydraulique liée aux complexes tourbeux ne se produit que dans la partie superficielle (acrotelm) présentant un maximum de 70 cm de hauteur. Cette partie de tourbe présente un niveau de porosité relativement élevé de l'ordre de 0,8 (ratio sur (Letts et al. 2000, Baird et Waldron 2003). De ce fait, la capacité de stockage des zones de tourbières ne correspond théoriquement qu'à une lame d'eau de 60 cm (80% de 70 cm).

1. Pour l'écêtement des crues, un calcul de volume potentiellement mobilisé par les tourbières peut être facilement fait. En appliquant un ratio de surface (30 ha de tourbe sur le secteur) sur la lame d'eau potentiellement mobilisable (6 cm), nous arrivons à un volume de **180 000 m<sup>3</sup>**. Néanmoins cette valeur est à considérer comme une hypothèse haute optimale car se basant sur des paramètres maximums rarement atteints. Théoriquement, ce phénomène de rétention des crues se produit donc principalement en période de crue estivale, en période d'étiage, lors d'épisode pluvieux importants.

Mais ce calcul reste théorique. L'impluvium local est assez uniforme sur l'année de l'ordre de 1200 à 1400 mm/m<sup>2</sup>/an de sorte que **les systèmes tourbeux sont généralement gorgés**

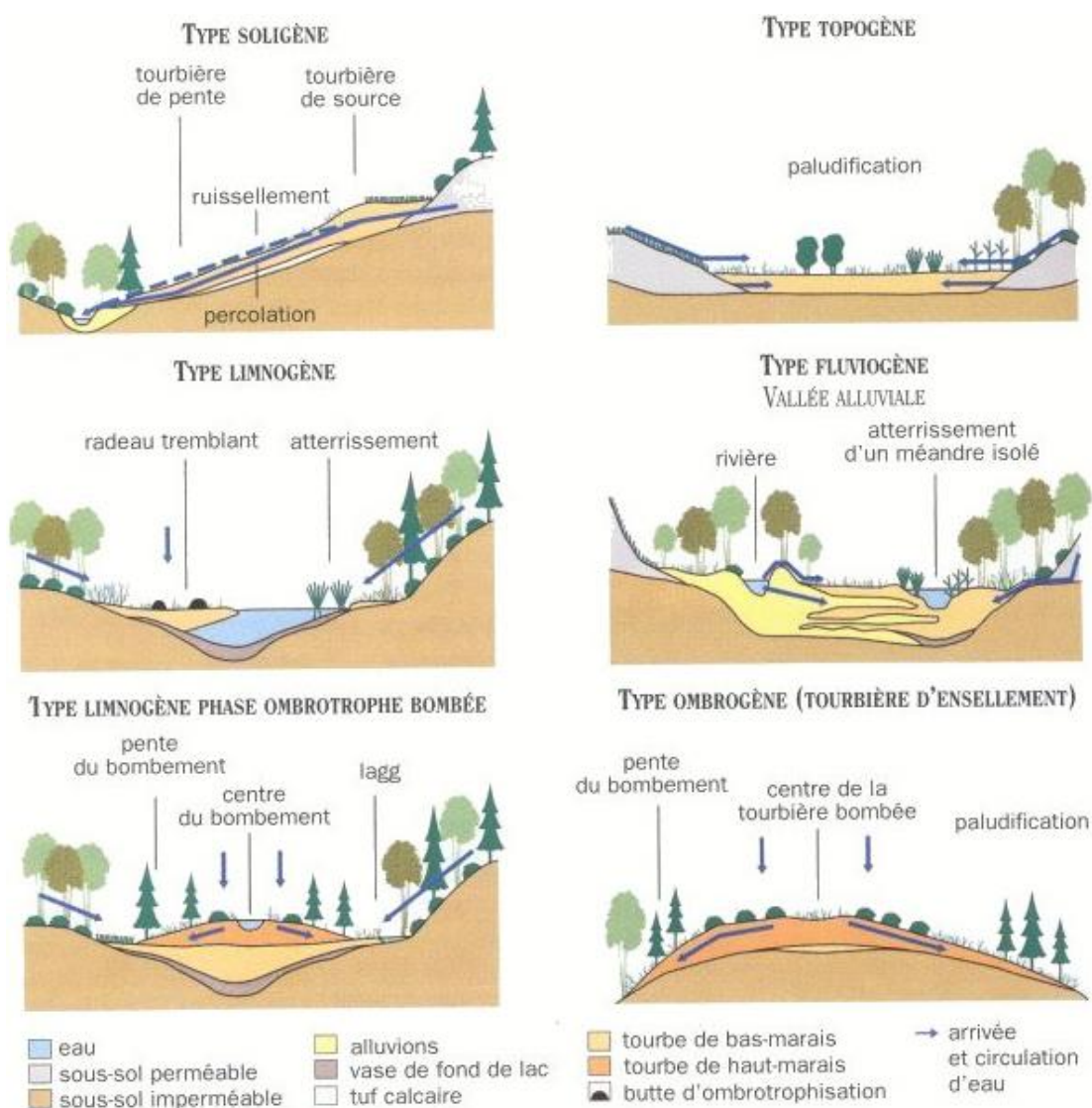
<sup>7</sup> CUBIZOLLE H., 2005.- Paléoenvironnements et turfigenèse. L'apport de l'étude des tourbières à la connaissance de l'évolution holocène des milieux montagnards du Massif Central oriental granitique. Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Limoges: 750.

<sup>8</sup> Fonctionnement hydrologique des têtes de bassin versant tourbeuses du Nord-Est du Massif Central, CRENAM, 2008, 430 p.

d'eau et ne permettent donc pas un écrêtement des crues, voire accélèrent les phénomènes de crues car l'engorgement des tourbières atténue l'effet de peigne de la végétation superficielle.

**Vision qualitative de la fédération de pêche 63 :**

*L'assèchement des zones humides entraîne des crues plus importantes en aval au niveau de la commune d'Issoire. Ce phénomène a été constaté par les pêcheurs pratiquant l'activité sur ce secteur depuis un certains temps. Une étude a été engagée pour analyser la problématique.*



Les flèches indiquent les mouvements latéraux ou verticaux de l'eau.

**Figure 6 : différents type de tourbières (pôle tourbière)**

2. **Concernant le soutien d'étiage**, sans connaissance précise du fonctionnement hydrologique et hydrogéologique de la zone, il est assez difficile de quantifier, voire de qualifier le phénomène. Des travaux scientifiques<sup>2</sup> et <sup>9</sup> tendent à prouver que malgré la capacité de stockage importante en eau des systèmes tourbeux, la quantité d'eau mobilisable pour un écoulement permettant un soutien d'étiage est faible. De plus la forte évapotranspiration durant la période sèche typique de ce type de milieu entraîne également une perte en eau assez importante réduisant d'autant les volumes disponibles pour l'écoulement aval. Néanmoins, les travaux de François Gazelle ont permis d'estimer le soutien d'étiage en période sèche à 500 litres/m<sup>2</sup>/an, ce qui correspond à **150 00 m<sup>3</sup>/an** sur nos secteurs tourbeux. Cette valeur paraît plausible puisqu'elle est du même ordre de grandeur que la capacité maximale de rétention (180 000 m<sup>3</sup>/an) calculée précédemment mais avec une valeur inférieure laissant place à l'évapotranspiration de l'ordre de 4% (6 000 m<sup>3</sup>/an) et à des infiltrations en nappe phréatique.

L'ensemble de ces valeurs sont à comparer à l'impluvium local sur le bassin versant de la Couze Pavin. La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 1 200 mm/m<sup>2</sup>/an, soit des apports en eau de l'ordre de 60 Mm<sup>3</sup>/an. Même si l'ensemble des eaux de pluie ne percolent pas vers les diverses zones humides (évapotranspiration, infiltration), on s'aperçoit que les ordres de grandeurs ne sont pas équivalents. En effet, le ratio entre l'impluvium et la capacité de rétention est de 0,003%. A la vue de ces résultats, on peut donc penser que **les phénomènes de régulation hydraulique restent marginaux voire négligeable vis-à-vis du bilan hydrographique local**. Nous rappelons cependant que le calcul a été fait au niveau des zones de tourbières et non sur l'ensemble des zones humides.

#### *b) Le rôle plus général des zones humides de tête de bassin versant*

Les zones de tourbières se situent comme cela a été présenté précédemment dans un ensemble hydrologique plus complexe.

Et, si les zones de tourbières ne représentent qu'une surface assez faible et n'ont pas un rôle majeur à jouer sur le soutien d'étiage, ou la régulation des crues, les zones humides périphériques ont un intérêt tout autre vis-à-vis de ces problématiques.

Ainsi, une étude menée par le bureau d'étude CESAME environnement<sup>10</sup> a permis de démontrer et d'estimer l'intérêt des zones humides de têtes de bassin versant vis-à-vis principalement du rôle de soutien d'étiage. En effet, ces milieux ont pour certains la capacité de bloquer les écoulements issus principalement des précipitations atmosphériques et ainsi de stocker un certain volume d'eau potentiellement mobilisable lors de la période estivale (d'où le soutien d'étiage), c'est ce que l'on appelle la **fonction de verrou hydraulique**. Les zones humides périphériques aux complexes tourbeux (bas-marais, lacs, prairie humides, etc.) ont la capacité de jouer ce rôle au niveau du bassin versant de la Couze Pavin.

L'étude pré citée a permis de mettre en évidence 5 types de milieux ayant chacun un rôle à jouer vis-à-vis des débits d'étiage.

9 Influence d'une tourbière de moyenne montagne sur les écoulements : le cas de la tourbières des Sagnes sur le Mont-Lozère, MARTIN et al. 2007.

<sup>10</sup> Hiérarchisation hydrologique des zones humides des têtes de bassin versant dans le massif central. CESAME.

## 5 milieux identifiés :

|                                                                                                                                      |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Milieu 1 : faible réserve (10 mm), fort débit de vidange (60% par mois)<br>ex: Versant sableux pentu                                 | Débit mensuel régulé sept. : 0.36 l.s.km <sup>2</sup> |
| Milieu 2-1 : réserve moyenne (40 mm), faible débit de vidange (30% par mois)<br>ex: Versant verrouillé par une ZH non drainée        | Débit mensuel régulé sept. : 2.71 l.s.km <sup>2</sup> |
| Milieu 2-2 : réserve moyenne (40 mm), fort débit de vidange (60% par mois)<br>ex: Versant non verrouillé <u>ou</u> ZH <u>drainée</u> | Débit mensuel régulé sept. : 1.48 l.s.km <sup>2</sup> |
| Milieu 3-1 : forte réserve (300 mm), faible débit de vidange (15% par mois)<br>ex: ZH non drainée                                    | Débit mensuel régulé sept. : 8.27 l.s.km <sup>2</sup> |
| Milieu 3-2 : forte réserve (300 mm), fort débit de vidange (60% par mois)<br>ex: ZH <u>drainée</u>                                   | Débit mensuel régulé sept. : 1.58 l.s.km <sup>2</sup> |

Figure 7 : 5 types de milieux identifiés par l'étude CESAME environnement

Une analyse spécifique du drainage et des débits de vidange serait nécessaire pour définir à quel grand type de milieux les zones humides du secteur d'étude appartiennent. Mais les premières informations qualitatives recueillies sur site laissent à penser que ce secteur est encore protégé des phénomènes de drainage agricoles potentiellement dévastateur pour la biodiversité locale et pour l'effet de verrou joué par les zones humides.

Au vu des ces premières conclusions, les zones humides du secteur d'étude sont classées comme milieu 2-1. Si l'on suppose que l'ensemble de ces zones humides (143 ha) participent à la régulation hydrique alors les travaux de CESAME environnement permettent d'estimer le débit régulé à **2,71\*143 = 388 L.s<sup>-1</sup>**.

Ce chiffre, qui n'est qu'une extrapolation à partir d'une étude très générale qui n'a pas d'autres ambitions que d'illustrer quelque peu le phénomène, peut être comparé

- au débit spécifique de la Couze-Pavin à St Floret<sup>11</sup>, estimé à 7,7 l.s.km<sup>-2</sup>. Le débit spécifique régulé par les zones humides du secteur d'étude représente donc un tiers du débit spécifique observé quelques kms plus en aval.
- au débit régulé par l'ensemble du bassin versant (5000 ha), supposé correspondre à un milieu 1 :  $5\,000 * 0,36 = 1\,800 \text{ l.s}^{-1}$ . Les zones humides du secteur d'étude qui représentent moins de 3% de la surface du bassin versant de la Couze Pavin participent à près d'un quart de la régulation du débit (hors pluviométrie et nappes phréatiques).

### c) Lien avec les autres services et usages

Le soutien d'étiage et le rôle de verrou hydraulique des tourbières et des milieux connexes profitent à l'agriculture qui dispose ainsi d'eau de façon quasi-permanente. En 2003, avec la sécheresse, les agriculteurs ont vu à quel point les zones humides leur étaient utiles, notamment pour l'abreuvement du bétail, d'où une volonté renforcée de protéger ces sources d'eau.

<sup>11</sup> Moyenne interannuelle sur 65 ans ; Bassin versant de 265 km<sup>2</sup>

Concernant les prélèvements en eau, le seul prélèvement en eau potable du secteur d'étude est sur le lac de Montcineyre et profite ainsi de la présence du lac sans que le rôle des zones humides ne soit évident.

Etant donné que le prélèvement en eau potable se fait exclusivement au niveau des nappes phréatiques du Cézallier Nord et que le contexte hydrogéologique est très peu connu sur le secteur, il est difficile de définir les relations entre les complexes tourbeux et l'approvisionnement en eau potable.

### 2.2.2 Purification de l'eau et traitement des eaux usées<sup>12</sup>

Si la contribution quantitative des tourbières paraît dure à définir, il paraît plus évident de définir **la contribution qualitative des tourbières opérant comme un filtre vis-à-vis des apports extérieurs et notamment des polluants** (matières en suspension, nitrate, phosphate, etc.). En plus du phénomène de rétention particulaire et de minéralisation qui en découle, des travaux comme ceux d'AJ Francez et al. en 1999<sup>13</sup> ont permis de démontrer que la partie supérieure des tourbières présentent un phénomène de dénitrification (calculées à partir des paramètres de dégradation de la matière organique) de l'ordre de 70 à 110 kg/ha/an. En appliquant ces résultats aux 30 ha de tourbières, **le potentiel de dénitrification serait compris entre 2 et 3,3 tonnes/an.**

Néanmoins, les apports d'intrants au niveau des tourbières du bassin versant sont extrêmement faibles et localisés principalement aux alentours du lac Pavin<sup>14</sup>. De plus, les zones humides locales ne connaissant aujourd'hui que peu de pressions liées à des pollutions extérieures, il est probable que l'apport d'intrants extérieurs aura un effet négatif sur la tourbière en entraînant une modification des processus biochimiques et en induisant le développement d'espèces extérieures. **La capacité de dénitrification de la tourbière reste donc théorique sur ce secteur.**

#### ➤ Lien avec les autres services et usages

Si le service de purification de l'eau venait à s'exercer sur le secteur d'étude, cela aurait des effets néfastes sur la biodiversité pour les raisons invoquées précédemment.

Concernant l'alimentation en eau potable, on peut imaginer que le service de purification par les tourbières est un phénomène intéressant qui peut permettre de préserver le captage de Montcineyre de potentielles pressions.

### 2.2.3 Régulation du climat

#### a) Purification et maintien de la qualité de l'air

<sup>12</sup> Un pré-diagnostic sur le rôle épuratoire des tourbières et l'intérêt pour la qualité de l'eau et le bassin est en cours. Les informations seront disponibles pour les sites Adour-Garonne en fin d'année 2010.

<sup>13</sup> Devenir de l'azote minéral dans une tourbière à *Sphagnum fallax* Klinggr. et *Carex rostrata* Stokes du Massif central (France), AJ Francez et al. 1999.

<sup>14</sup> Information fournie par le PNR des volcans d'Auvergne)

De façon générale, les zones humides présentant des surfaces importantes participent à la régulation des microclimats locaux, par une influence sur le taux de précipitation et la température locale. Deux paramètres permettent cette modification :

- La présence de grandes étendues humides qui permettent une évaporation importante ;
- Le développement important de la végétation qui, en phase végétative (printemps et été), augmente fortement le phénomène d'évapotranspiration.

Ces deux phénomènes induisent de fait une augmentation de l'humidité dans l'air au niveau des zones humides ce qui influence la température locale.

Même si le secteur d'étude présente une surface réduite, à un niveau très local et en cas de sécheresse, les tourbières et milieux humides connexes sont une zone de repos, de refuge importante que ce soit pour la biodiversité, les troupeaux de vache ou peut-être même les activités de loisir. En revanche, il est difficile d'en estimer l'impact quantitatif précis. Par ailleurs, l'intérêt de ce service est censé être capté par la valorisation de la biodiversité et de l'agriculture d'une part et la valeur associée aux activités de loisir d'autre part (espace calme et reposant...). L'analyse économique ne s'intéressera donc pas directement à cet aspect.

#### *b) Régulation du climat planétaire*

Les sphaignes comptent parmi les espèces de base des tourbières. Cette mousse, dépourvue de racines, pousse en continu pour former des tapis au niveau superficiel des zones tourbeuses. Dans ce milieu trop humide, trop acide, pauvre en oxygène, les bactéries ne peuvent pas assurer complètement la décomposition des végétaux : 10 % du CO<sub>2</sub> fixé par photosynthèse ne peut être rejeté dans l'atmosphère. Ainsi les tourbières, si elles ne représentent que quelques pourcents de la surface totale des sols, concentrant tout de même 30 % du carbone contenu dans ces mêmes sols<sup>15</sup>.

Peu d'études précises sur le sujet existent : des données moyennes internationales portées par le Programmes des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) estiment que les tourbières sont "les meilleures réserves de carbone de tous les écosystèmes", avec une capacité moyenne de stockage de **1 400 tonnes de CO<sub>2</sub> par hectare**.

En se basant sur ces informations, on trouve une capacité de stockage de  $30 * 1400 = 42\ 000$  **Tonnes de CO<sub>2</sub> piégées**.

Néanmoins, une fois la capacité de stockage atteinte, le piégeage du carbone est quasiment nul au niveau des tourbières dont l'activité turfigène est arrêtée. De fait, ces milieux représentent plus un intérêt de conservation pour éviter la remobilisation d'un stock important de carbone capté durant la durée de vie du fonctionnement turfigène que réellement un service de « puits carbone ».

Une analyse sur le carbone, gaz à effet de serre reconnu, ne saurait être pertinent sans être mis en parallèle avec d'autres gaz à effet de serre issus des tourbières.

<sup>15</sup> Mystérieuses et étonnantes tourbières. GILBERT, D. 2009.

Par exemple, le méthane (CH<sub>4</sub>), gaz à effet de serre 23 fois<sup>16</sup> plus puissants que le CO<sub>2</sub> est produit naturellement dans les zones humides, et particulièrement les tourbières présentant des conditions anoxiques. Un suivi des rejets de méthane au niveau d'une tourbière<sup>17</sup> a donné des valeurs de l'ordre de 41 à 71 mg de CH<sub>4</sub>/m<sup>2</sup>/j, soit une production de l'ordre de 4,85 à 7,77 tonnes/an au niveau des 30 ha de tourbières du secteur d'étude. Si l'on rapporte cela à une production en tonne équivalent CO<sub>2</sub> (TECO<sub>2</sub>), la production s'avère être de 90 à 155 Tonnes de CO<sub>2</sub> / an.

La quantité de carbone stocké sur plusieurs milliers d'années serait compensée par la production naturelle de méthane en à peine plus de 40 ans, bien que la production de méthane semble plus faibles. Le rôle des zones humides pour le stockage de carbone, et l'impact potentiellement bénéfique sur le climat, peuvent donc être remis en question. **Dans le cas présent, faute d'études plus poussée, ce service ne sera pas considéré dans l'évaluation économique.**

## 2.3 Services d'approvisionnement

Les services d'approvisionnement désignent la production de biens par les zones humides, consommés par l'Homme. L'ambiguïté de ce groupe de services est qu'il fait référence à des activités économiques bénéficiant des zones humides (agriculture, populiculture, conchyliculture) sans distinguer clairement le rôle joué par les zones humides et celui joué par l'Homme.

Le *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA) distingue 5 services distincts :

- La production d'**aliments et matériaux** : ce service est assez vague et regroupe de nombreux aspects. Les zones humides peuvent en effet être considérées en tant que support à l'agriculture, à l'aquaculture, à la sylviculture, à la cueillette (champignons et autres végétaux) ou à la production de fibres (roseaux par exemple) ;
- La production d'**eau douce** : ce service est difficile à distinguer des services de recharge des nappes phréatiques et de soutien d'étiage. Il s'agit là encore de considérer le « stock » d'eau disponible pour les prélèvements, qu'il s'agisse de prélèvements pour l'alimentation en eau potable, pour l'industrie ou pour l'agriculture ;
- La production de **ressources énergétique** : il s'agit ici de la production de tourbe notamment, mais également des zones humides en tant que support à des cultures énergétiques ;
- La production de **ressources pharmaceutiques et médicinales** ;
- La production de **ressources génétiques** ;

Les deux dernières catégories (ressources pharmaceutiques et ressources génétiques) ne sont pas reprises par l'application du MEA à la France<sup>18</sup>, soit parce qu'elles ne sont pas pertinentes sur le territoire français, soit parce qu'elles sont intimement liées à la notion de biodiversité et peuvent donc

<sup>16</sup> Données sur le PRG (pouvoir de réchauffement global) des Gaz à effet de serre du Protocole de Kyoto.

<sup>17</sup> [http://www.eastmain1.org/files/pdf/fichespedagogiques/FR/HQ\\_03\\_fr\\_GES\\_tourbieres\\_081007\\_FM.pdf](http://www.eastmain1.org/files/pdf/fichespedagogiques/FR/HQ_03_fr_GES_tourbieres_081007_FM.pdf)

<sup>18</sup> Asconit, Biotope, Credoc, Pareto, 2009. Evaluation des services rendus par les écosystèmes en France, Application du *Millenium Ecosystem Assessment* à la France. Etude exploratoire, MEEDDM

être évaluées au même titre. Elles n'ont pas été identifiées comme pertinentes sur les tourbières du Cézallier.

**La production d'eau douce est envisagée au travers des prélèvements en eau** décrits dans la partie portant sur les usages (voir 3.5). Mais le lien quantitatif et qualitatif avec les tourbières et les milieux connexes est difficile à établir (voir partie sur les services de régulation).

### 2.3.1 Production d'aliments et matériaux

Jusqu'à la seconde guerre mondiale, les tourbières étaient intégrées aux pacages. Aujourd'hui, les zones humides continuent à participer à la qualité fourragère des estives du Cézallier.

Si l'on considère que les tourbières au sens strict ne sont pas un espace productif, elles participent à la productivité de l'écosystème si l'on considère :

- La complémentarité entre les différents milieux (tourbières / prairies sèches / prairies humides / forêts, etc.), ainsi que le rôle des tourbières à une échelle plus globale, par exemple à l'échelle des estives du bassin versant (voir la partie portant sur l'agriculture en 3.1).
- Le rôle de régulation hydrique des tourbières :
  - Les tourbières peuvent être un lieu d'alimentation en eau des animaux, qui évite à l'agriculteur de faire de longs trajets avec sa tonne à eau pour apporter l'eau aux animaux s'il n'y a pas d'autres accès sur la même parcelle. Toutefois, le problème du piétinement des animaux et le risque d'embourbement ne sont pas à négliger.
  - En période de sécheresse, le pourtour des zones humides (dont les tourbières) fournit parfois une herbe d'une importance vitale pour l'exploitation. Si cet usage doit être compenser par des traitements complémentaires contre la douve, il n'en demeure pas moins qu'en cas de sécheresse, avec des fourrages rares et chers, cette ressource est déterminante pour l'exploitation.

### 2.3.2 Production de ressources énergétiques

**Sur le secteur d'étude, aucune tourbière n'est aujourd'hui exploitée.** Pourtant le potentiel existe. Ainsi, sur le territoire du PNR des Volcans d'Auvergne, une carrière de tourbe fermée depuis 2000 est en cours de réhabilitation (Picherande). Une autre carrière de tourbe est encore en exploitation (Landeyrat)<sup>19</sup>.

#### ➤ Lien avec les autres services et usages

Exploiter la tourbe reviendrait à annihiler tous les autres services rendus par les tourbières : services liés à la biodiversité, services de régulation (stockage de carbone notamment), autres services d'approvisionnement, services culturels.

<sup>19</sup> <http://www.parc-volcans-auvergne.com/php/comprendre/espaces/tourbiere.php4>

## 2.4 Services culturels

---

Les services culturels - ou « services à caractère social » pour faire le parallèle avec la terminologie proposée par l'étude exploratoire menée en 2009 pour le MEEDDM sur l'évaluation des services rendus par les écosystèmes en France<sup>20</sup> - correspondent aux sources de bien-être ou bénéfices immatériels que l'être humain retire de la présence et du bon fonctionnement des zones humides. Il s'agit principalement du plaisir esthétique et des loisirs tels que la pêche ou la chasse, mais également de l'intérêt des zones humides en termes d'avancées scientifiques, de recherche et d'éducation et de leur rôle en termes d'identité d'un territoire (sentiment d'appartenance).

Ces services sont plus difficiles à appréhender soit (1) parce qu'ils sont diffus et abstraits, soit (2) parce que le rôle propre des zones humides est difficilement séparable du rôle des autres écosystèmes annexes ou du rôle de l'Homme (infrastructure, communication, etc.). On distingue généralement :

- La **valeur esthétique** : il s'agit en fait de l'intérêt paysager du site, et du rôle des zones humides dans celui-ci. En pratique, ce service est évalué par les activités récréatives qui en bénéficient (promenade, pêche, chasse, etc.) ;
- Les **activités récréatives** : ces dernières dépendent de l'intérêt paysager, mais également de la présence d'une certaine biodiversité (pêches, chasse, observation de la nature). Ces activités bénéficient donc de nombreux services rendus par les zones humides, mais ils dépendent également de la présence d'infrastructures anthropiques (voies de communication, aménagement de sites, présence de sentiers de randonnée, etc.). Nous les considérons comme des usages, ils sont donc analysés dans la partie qui y est consacré ;
- La **valeur éducative** : il s'agit des potentialités éducatives d'une zone, également considéré comme un usage. Cela comprend à la fois les sentiers éducatifs et les visites de classes scolaires par exemple. Les aspects éducatifs, difficilement mesurable, sont analysés dans la partie sur les usages ;
- La **valeur scientifique** : il s'agit de l'intérêt du site en termes de recherche et d'étude. Cela comprend les unités de recherche qui s'intéressent au site pour une raison particulière, mais aussi le nombre d'étude qui ont été réalisées sur le site. Tout comme la valeur éducative, ce service est difficilement mesurable ;
- La **valeur spirituelle et d'inspiration, un sentiment d'appartenance** : beaucoup d'autres valeurs peuvent être attribuées aux zones humides. Ces dernières peuvent être des sources d'inspiration artistique, d'une certaine vie spirituelle ou encore culturelle. La capacité des économistes à mesurer ce service est extrêmement réduite.

---

<sup>20</sup> Asconit, Biotopie, Credoc, Pareto, 2009. Evaluation des services rendus par les écosystèmes en France, Application du *Millenium Ecosystem Assessment* à la France. Etude exploratoire, MEEDDM

### 2.4.1 Valeur esthétique

Zone de vastes plateaux entre le massif du Sancy au nord et les massifs du Cantal au sud, le Cézallier marque une pose dans le relief volcanique. La diversité des milieux et la présence des tourbières teignent le paysage de multiples couleurs, variant au gré des saisons.

Cubizolle et al. (2004)<sup>21</sup> rapportent d'ailleurs que « c'est la valeur paysagère davantage que les enjeux scientifiques, qui sert le plus souvent d'argument aux élus lorsqu'il s'agit de sélectionner un site pour sa valorisation scientifique ou sa protection. »

Les alentours des tourbières du Cézallier sont un endroit propice à la randonnée, que ce soit à pied ou à VTT (voir partie sur les loisirs récréatifs).



Source : <http://www.eauvergnat.fr/le-lac-de-bourdouze>

Figure 8. Lac de Bourdouze

### 2.4.1 Sentiment d'appartenance

**Le Cézallier est un espace difficile à déterminer, un espace flou qui n'est pas vraiment vécu comme un territoire.** Lors d'une enquête menée par l'ENITA de Clermont-Ferrand<sup>22</sup> les personnes interrogées parlent beaucoup de leur village mais peu du Cézallier. Pour les habitants, il semblerait que le Cézallier ce n'est jamais tout à fait chez eux, mais toujours un peu plus loin.

Cette même enquête auprès de la population a révélé que c'est avant tout le patrimoine bâti qui leur semble le mieux représenter le territoire. Viennent ensuite les paysages si typiques, avec les vaches et les estives qui le composent.

<sup>21</sup> Cubizolle et al. « Les tourbières du haut bassin versant de la Loire (Massif central oriental) », Norois 192 (2004/3)

<sup>22</sup> Etude menée pour la communauté de communes du Cézallier (à laquelle les communes de Compains et Besse et Saint Anastaise n'appartiennent pas). <http://www.cezallier.org/etude-enita-cezallier>

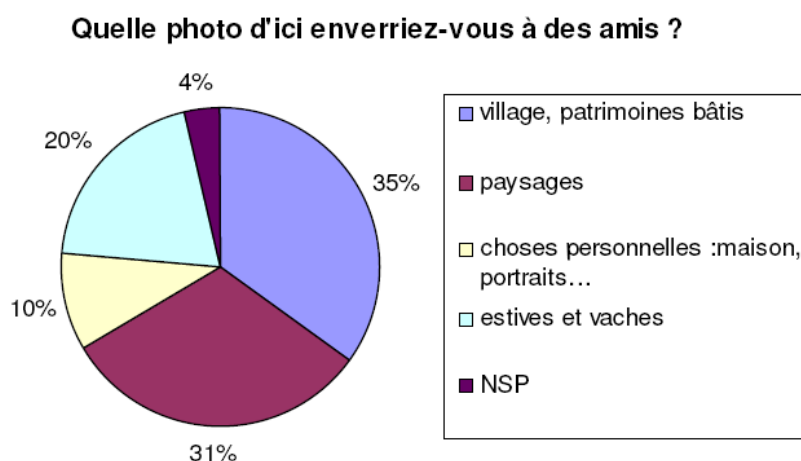


**Figure 9. Réponses à la question « quelle photo d'ici enverriez-vous à des amis »**

### 2.4.2 Valeur scientifique

Par son pouvoir tannant, la tourbe a la capacité de stocker de nombreux macro-restes (pollen, graines, bois, rhipozodes, etc.) durant des périodes de temps très longues (plusieurs dizaines de milliers d'années). Les tourbières sont donc une base importante pour la connaissance des temps passés (paléoécologie) et sont un véritable livre d'histoire des végétaux et du climat. En voici deux exemples :

- Dans le Massif central oriental, les reconstitutions paléoenvironnementales réalisées visent principalement à collecter des données relatives à l'évolution de l'emprise des sociétés humaines sur les milieux naturels<sup>23</sup>.
- Un projet de recherche « Utilisation des tourbières à sphaignes pour la quantification des dépôts de contaminants atmosphériques à longue distance et pour la mesure de leur impact sur l'environnement. » a récemment été lancé, avec des cas d'étude dans les Vosges, les Alpes, le Morvan, et le PNR des volcans d'Auvergne.

<sup>23</sup> Cubizolle et al. « Les tourbières du haut bassin versant de la Loire (Massif central oriental) », Norois 192 (2004/3)

### 3. USAGES EN PRESENCE SUR LE SITE

Cette partie a pour objectif de décrire les activités économiques (agriculture, prélèvements en eau), les activités de loisir (pêche, activités de loisir) et les activités éducatives qui sont pratiquées aux abords des tourbières du Cézallier. Il n'y a pas d'urbanisation sur le secteur d'étude. Les deux communes, Besse-et-saint-Anastaise et Compains, comptent respectivement 1659 et 155 habitants. Dans un rayon de 10 km, aucune commune n'est habitée par plus de 1 500 habitants, ce qui souligne bien le caractère rural du secteur d'étude.

Certains des usages identifiés bénéficient directement des services rendus par les tourbières du Cézallier et les milieux connexes (exemple de l'agriculture qui bénéficie du service d'approvisionnement), mais peuvent également exercer une pression sur le site ou sont au contraire un moteur de préservation– voir tableau suivant.

**Tableau 2. Usages en présence sur le Marais breton**

| Usage                              | Description                                                      | Pression                                     | Préservation |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|
| <b>Prélèvements en eau</b>         | Prélèvements sur le lac de Montcineyre                           | Pression potentielle sur la ressource en eau |              |
| <b>Urbanisation</b>                | Environ                                                          |                                              |              |
| <b>Agriculture</b>                 | Pâturage, zone d'estive ;<br>Forte proportion de vaches laitière | Apport d'intrants,<br>piétinement            | Entretien    |
| <b>Pêche</b>                       | Essentiellement sur le lac de Bourdouze                          |                                              |              |
| <b>Loisirs récréatifs</b>          | GR30, randonnées à pied et VTT                                   | Pression touristique<br>potentielle          |              |
| <b>Education à l'environnement</b> | Panneaux éducatifs, maison des tourbières                        |                                              |              |

#### 3.1 Agriculture : le Cézallier, une zone de prairies

L'agriculture est la principale activité économique sur et aux alentours du secteur d'étude.

A l'échelle du Parc des Volcans d'Auvergne, 20% du territoire sont des estives (8 000 ha). Cette vaste réserve d'herbe d'été pour les troupeaux transhumants constitue de forts enjeux économiques (agriculture et tourisme), environnementaux (diversité floristique et faunistique) et paysagers.

##### Encadré 3. Qu'est-ce qu'une estive ?<sup>24</sup>

C'est une surface toujours en herbe constituée par une unité géographique d'un seul tenant (au moins 10 hectares) utilisée de mai à octobre pour le pâturage des animaux, par un séjour prolongé sans retour journalier sur les lieux d'hivernage (siège de l'exploitation). Elle se situe généralement au-dessus de la zone d'habitat permanent.

Le foncier appartient toujours à des propriétaires.

Mais sur les deux communes du secteur d'étude, le registre parcellaire graphique (RPG) ne recense que des prairies permanentes réparties sur plus de 2 800 ha) (et 1% de prairies temporaires). D'après

<sup>24</sup> <http://www.parc-volcans-auvergne.com/php/vivre/agriculture/estives.php4>

le recensement général agricole (RGA), la SAU communale est cependant plus vaste et s'élève à 7 528 ha. La différence entre les deux peut s'expliquer par<sup>25</sup> : i) la différence de dates des deux enquêtes (2000 pour le RGA, 2008 pour le RPG) : la SAU a pu diminuer entre 2000 et 2008 ; ii) la différence d'objectifs des deux enquêtes, le RPG ne recense que les surfaces ayant fait l'objet d'une déclaration pour les aides de la PAC.

Les parties suivantes sont issues des informations disponibles dans le RGA. Elles correspondent aux caractéristiques des exploitations ayant leur siège sur Compains et Besse-et-St-Anastaise (et non aux exploitations ayant des terres sur ces communes).

### 3.1.1 Un territoire agricole dominé par la production laitière

Les deux communes du secteur d'étude (Compains et Besse-et-saint-Anastaise) comptent environ 80 exploitations sur une SAU de l'ordre de 6 000 ha quasi-exclusivement en herbe.

Comme à l'échelle de la PRA Artence Cézallier Sancy, on constate une forte diminution du nombre d'exploitations. Les superficies ont également diminué mais de façon moins marquée.

Cette diminution s'expliquerait par « la part importante de régression des installations en production laitière pour du lait laiterie, significative de la difficulté générale rencontré par le secteur laitier »<sup>26</sup>.

**Tableau 3. Exploitations et SAU sur les communes du secteur d'étude**

|                                                     | Besse-et-saint-Anastaise | Compains |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|----------|
| Nombre d'exploitations                              | 59                       | 23       |
| Superficie agricole utilisée communale (ha)         | 4460                     | 3068     |
| Superficie agricole utilisée des exploitations (ha) | 3984                     | 2033     |
| Superficie fourragère principale (ha)               | 3960                     | 2033     |
| Superficie toujours en herbe (ha)                   | 3960                     | 2029     |

*Source : RGA 2000*

La production laitière y est largement dominante, près de 80% des cheptels mais on constate aussi une forte mixité : près d'une exploitation sur deux dispose de deux troupeaux (1 lait, 1 viande). Environ 8,5 millions de litres de lait sont produits chaque année sur les deux communes. Par ailleurs, le nombre de vaches allaitantes a fortement augmenté depuis 1979 et 1988 (date des deux derniers RGA).

Les exploitations de Compains et de Besse-et-saint-Anastaise compte également des élevages de volailles, d'équidés et des élevages porcins (voir tableau suivant).

<sup>25</sup> La différence est cependant trop forte pour que ce soient les seules explications. Les informations sont en cours de vérification.

<sup>26</sup> Constat établi en 2006 : <http://www.agri63.com/documents/plaquettes/ACS.pdf>

**Tableau 4. Effectifs et nombre d'exploitations**

| Effectifs (nb exploitations) | Besse-et-saint-Anastaise | Compains           |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Vaches                       | 2377 (56)                | 1124 (21)          |
| <i>Dont Vaches laitières</i> | 1549 (44)                | 623 (16)           |
| <i>Dont Vaches nourrices</i> | 828 (35)                 | 501 (13)           |
| Volailles                    | 360 (25)                 | 82 (4)             |
| Equidés                      | 80 (9)                   | 21 (4)             |
| Porcins                      | 82 (15)                  | Secret statistique |

*Source : RGA 2000*

### 3.1.2 Une production à la qualité reconnue

Réputées pour leur extraordinaire richesse floristique et leur valeur nutritive, les estives du Cézallier participent à la qualité du fromage et notamment le St Nectaire. Ainsi, la Petite Région Agricole Artence Cézallier Sancy est celle de la première AOC fermière de France le St Nectaire produit par 181 exploitations dans le Puy-de-Dôme. Le tonnage global de St Nectaire fermier est de 6120 tonnes. Le St nectaire laitier est la 4ème AOC au lait de vache française avec 422 exploitations dans le Puy-de-Dôme et un tonnage global de 8500 tonnes<sup>26</sup>.

D'ailleurs, en production fermière, la PRA se porte bien, ce qui se traduit notamment par le nombre de projets dotation aux jeunes agriculteurs validés : 25 sur la période 2001-2006. D'après les documents de la PRA, « les perspectives restent cependant globalement très positives ainsi qu'en témoignent les contrats d'objectif en cours qui permettront à l'ACS de conserver sa part d'installation en pourcentage de sa part départementale. »<sup>Erreur ! Signet non défini.</sup>

Par ailleurs, une quarantaine d'exploitations sont engagées dans une production sous signe de qualité.

### 3.1.3 Lien avec les autres services et usages

L'agriculture peut potentiellement rentrer en concurrence avec l'activité touristique. En effet, l'augmentation de la fréquentation touristique entraîne certains problèmes d'usage (barrières ouvertes, animaux en fuite, clôtures sectionnées). Des actions réalisées en concertation avec les acteurs concernés (PNR, éleveurs, associations sportives) devraient permettre de concilier les deux activités : sensibilisation, recherche de solution pour que les clôtures puissent être franchies dans de bonnes conditions, etc.

### 3.1.4 L'agriculture : une pression ou un moteur de préservation ?

Suivant l'angle par lequel elle est abordée, l'agriculture peut être vue comme ayant des impacts positifs (entretien) ou négatifs (intrants, piétinement) sur les zones humides du secteur d'étude.

➔ Voir la partie sur l'évolution du site

Précisons toutefois que si l'agriculture profite des tourbières notamment par leur rôle de régulation hydrique et par leur complémentarité avec les autres écosystèmes, l'activité agricole semble s'être assez mal accommodé des tourbières, qui sont encore souvent considérées comme des espaces improductifs vecteurs de maladies.

De façon générale, la mauvaise image des tourbières explique l'importance des drainages qui permettent d'avoir des parcelles en herbes (pâtures, accès facilité aux animaux et au matériel).

Mais sur les tourbières qui subsistent, comme les tourbières préservées du Cézallier, la pression est assez faible, les agriculteurs les laissant « de côté ».

## 3.2 Pêche

---

Le secteur comprend deux lacs gérés par la fédération de pêche du Puy de Dôme, et faisant l'objet d'accords réciprocity : le lac de Bourdouze et le lac de Saint Alyre (situé sur le bassin Adour-Garonne).

- 1) Lac-tourbière de Bourdouze : la gestion foncière est confiée à la fédération 63, et est co-géré avec le PNR Volcans d'Auvergne et le Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne (CEN) afin de concilier les enjeux de pêche et le patrimoine naturel.

Sur ce lac naturel, sans déversement de poissons, on trouve des habitats intéressants qui permettent notamment d'y pêcher le brochet (au vif, à la mouche, au lancer), ainsi que des poissons blancs (rotengle, brème, tanche, aiglefin).

Aucune enquête de fréquentation ne permet de connaître précisément le nombre de pêcheurs et les accords réciprocity<sup>27</sup> autorisent de nombreux pêcheurs de la moitié sud de la France à venir y pêcher. Dans la pratique, le lac de Bourdouze attire des pêcheurs venant d'un rayon d'une trentaine de km, soit jusqu'à Issoire ou Clermont-Ferrand.

Retenons que la fréquentation y est qualifiée de « moyenne », avec un grand maximum d'une dizaine de pêcheurs par jour (plutôt en été). Et, même si la pêche y est théoriquement autorisée toute l'année, les conditions climatiques ne permettent un accès que de mars à octobre. Le nombre de parties de pêche est estimé à environ 200 et 100 pêcheurs y

---

<sup>27</sup> Sur le département du Puy de Dôme, environ 27 000 cartes de pêche ont été vendues en 2009, dont 18 000 sont des cartes à l'année (voir tableau en Annexe). Ces chiffres n'apportent cependant que peu de renseignements sur la fréquentation du site d'étude en raison des accords réciprocity.

viendraient chaque année, ce qui est cohérent avec le nombre de cartes de pêche vendues par l'AAPMA de Besse (110 cartes annuelles en 2009).

Les autres complexes tourbeux :

- 2) Connaissent une très faible fréquentation car ils sont privés - étang de Montcineyre plaine, étangs du col de la Chamoune ou propriété des ENS : lac des Bordes ;
- 3) Sont interdits à la pêche : lac de Montcineyre
- 4) Ne sont pas en eau et ne sont donc pas concernés par l'usage pêche : tourbière d'Escoufort-bas, l'Estivadoux

Au-delà du secteur d'étude, les tourbières et zones humides connexes jouent également un rôle de régulation hydrique favorable à la pêche par le développement de certaines espèces dans les ruisseaux en aval.

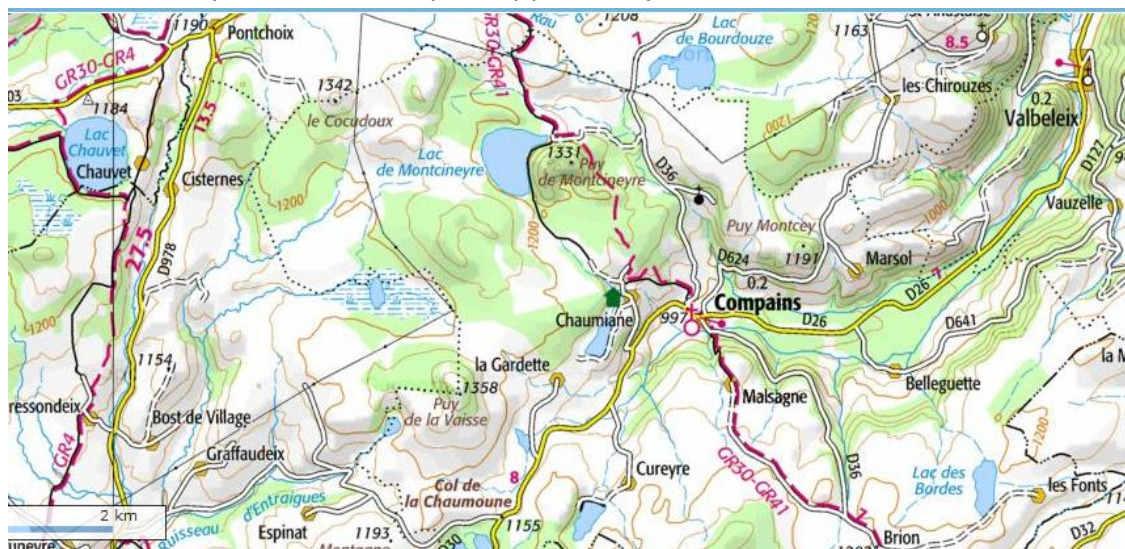
### 3.3 Autres loisirs récréatifs

Cette zone des hauts plateaux du massif central est une zone qui présente un tourisme important avec des activités diverses (liées à la nature) toute au long de l'année :

- Randonnée, GR, sentiers de découvertes
- ski de fond
- VTT

Le site est traversé par le GR 30 (voir Figure 10). Ce sentier, accessible à la randonnée pédestre et aux cyclistes, permet de faire un circuit englobant de nombreux lacs et volcans, et notamment le Lac de Montcineyre. Mais en raison des tourbières, il est impossible de faire le tour du lac.

D'autres itinéraires de petite randonnée jalonnent le secteur. Ainsi le sentier PR 22 permet de rallier Escoufort Bas depuis St Anastaise (6,5 km) puis de rejoindre le lac de Bourdouze.



Source : Geoportail

Figure 10. Chemins de Grande Randonnée sur le secteur d'étude

Aucun comptage n'est effectué sur le site pour estimer le nombre de promeneurs qui empruntent les chemins jalonnant le secteur d'étude. En considérant un rayon d'influence d'une soixantaine de km et en considérant que 50% des français randonnent, **le nombre de promeneurs potentiels est d'environ 350 000**. Evidemment, tous ne viennent pas nécessairement dans le Cézallier.

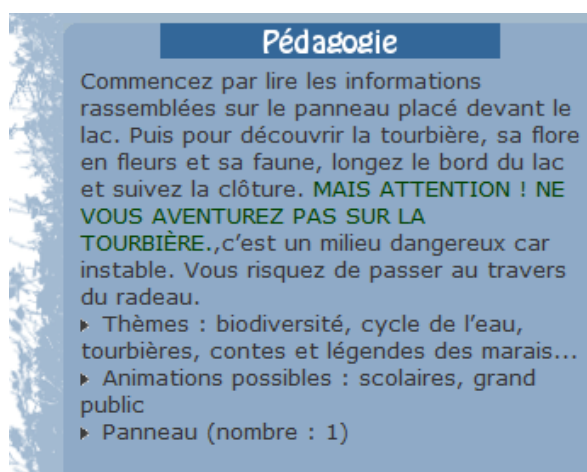
Une autre approche consiste à considérer les 300 visiteurs annuels de la maison des tourbières.

Quoi qu'il en soit, les tourbières en elles-mêmes peuvent justifier un déplacement, mais pas un séjour.

## 3.4 Education à l'environnement

### 3.4.1 Panneaux éducatifs

Des panneaux éducatifs ont été mis en place, en particulier sur la tourbière de Montcineyre (voir figure ci-dessous<sup>28</sup>).



### 3.4.2 La maison des tourbières

La maison des tourbières (située hors du secteur d'étude) comptait 12 000 visites /an il y a 15 an, ce qui tend à montrer que les zones tourbeuses ont un impact sur le tourisme de la zone. Cependant, cette maison ne fait aujourd'hui plus qu'environ 300 visites par an (254 en 2008, 332 en 2009). Le développement de la Réserve Naturelle à la Godivelle, du parc Vulcania et la non remise à jour des programmes proposés expliquent la chute d'attractivité de la maison des tourbières.

Cette maison révèle le monde des tourbières à travers une exposition muséographique et une sortie découverte dans le milieu, au prix de 4 €/ personne (1,5 € pour les enfants et 3,5 pour les groupes de 15). Elle organise :

- Des visites guidées du musée des tourbières et de la plaine Jacquot sont organisés trois fois par semaine.

<sup>28</sup> Source : <http://www.cen-auvergne.fr/sites-a-decouvrir-18/puy-de-dome/article/lac-tourbiere-de-bourdouze>

- Durant l'été, des ateliers nature "Enfants" sont organisés sur le volcanisme, les tourbières et le Cézallier notamment pour comprendre l'adaptation des plantes carnivores et la vie dans ces milieux.
- Des conférences-goûters sont également organisées à la maison des tourbières.

Aujourd'hui le parc a un projet de renouvellement de son offre de service (musée, jeu sur GPS, etc.). La réflexion est en cours, davantage d'informations seront disponibles d'ici la fin de l'année.

### 3.5 Prélèvements en eau

Le lac de Montcineyre, qui présente un complexe tourbeux à sa périphérie sert au SIVOM d'Issoire de réserve d'eau douce en cas de pollution ponctuelle ou d'abaissement de la nappe empêchant le prélèvement. Ce captage a été sollicité en 1998, 1999, 2002 et 2003, pour un volume situé entre 15 et 20 millions de m<sup>3</sup>/an (voir figure suivante). La majorité des prélèvements ont lieu en période d'étiage. C'est le seul qui soit situé directement sur le secteur d'étude. Les données de la DDASS montrent que l'eau est de bonne qualité que ce soient pour les paramètres bactériologiques, nitrates ou pesticides.

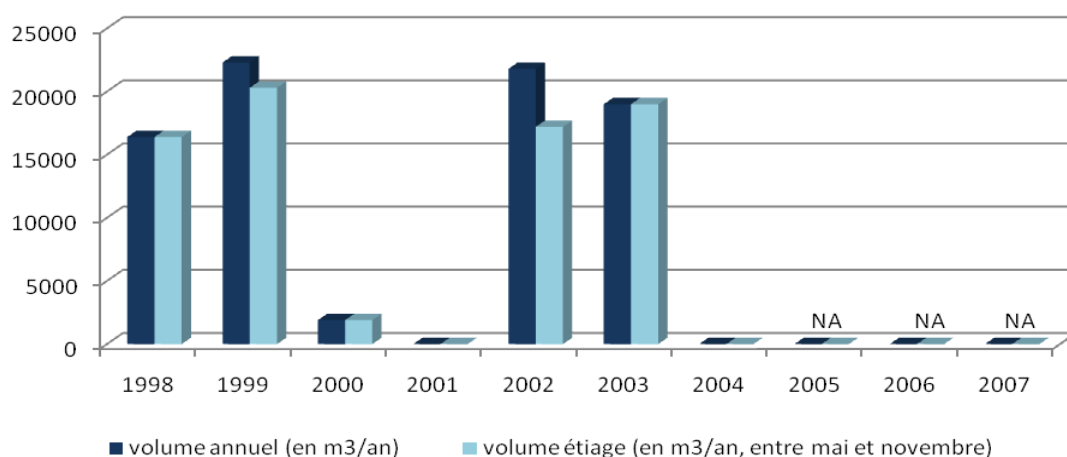


**Figure 11. Volumes prélevés dans le lac de Montcineyre**

Par ailleurs, le SIVOM de la Région d'Issoire gère d'autres captages sur la commune de Compains, sans qu'il soit pour autant possible de connaître les volumes prélevés :

- captage de Cureyre
- captage de Bion, relié à deux réservoirs de 150m<sup>3</sup> et 20m<sup>3</sup>
- captages de la Gardette, relié aux captages de Chaumiane
- captage de Chandelière, relié à une cuve de 10m<sup>3</sup>
- captages de Jeansennet, relié aux captages d'Anglard du Pipet et à ceux de Montcineyre. Ces captages, tous situés sur le secteur d'étude, sont reliés à des abreuvoirs (entre le lac de Bourdouze et la tourbière d'Escoufort Haut)

Et en périphérie du secteur d'étude des captages anciens ont été réhabilités pour pomper l'eau en nappe phréatique<sup>29</sup>.

**Dire d'acteur :**

Le SIVOM de la région d'Issoire indique que le volume prélevé au niveau de l'ensemble des captages du Cézallier représente à peu près<sup>29</sup> 1/3 du gisement disponible et 98% des volumes prélevés par le SIVOM. Les pompes permettent de prélever 80 m<sup>3</sup>/h sur un fonctionnement de 20 h par jour.

L'eau est de très bonne qualité, elle ne subit qu'un traitement au chlore pour la bactériologie.

---

<sup>29</sup> Des incertitudes demeurent sur la nature de la nappe captée. Une étude sur la définition des périmètres de captages réglementaires est en cours. Elle permettra de déterminer quelle est la nappe qui est captée.

---

## 4. ENTRE PRESSIONS ET PRESERVATION DU SITE : QUELLE EVOLUTION ATTENDUE ?

De façon générale, le site ne semble pas soumis à des menaces conséquentes, que ce soit à court ou plus long terme. En effet, du fait de sa position en tête de bassin versant, le secteur d'étude n'est soumis qu'à très peu de contraintes ou de pollutions. Néanmoins, certaines activités (agriculture notamment) ont tendance à dérégler le fonctionnement hydrique ou écologique de ces tourbières d'où le travail de gestion du parc, le classement du lac des Bordes en Espace Naturel Sensible et la définition d'un périmètre NATURA 2000 assez large.

De là à en déduire l'évolution du site, l'exercice n'est pas simple. Les tendances d'évolution d'un site sont en effet difficiles à appréhender et demandent généralement des analyses de scénarios tendanciels ou une analyse prospective propre. Il s'agit donc dans cette partie de dresser le plus précisément possible un tableau des **pressions existantes**, c'est-à-dire des menaces pesant sur les zones humides du site actuellement, ainsi que des **moteurs de préservation** (intérêt économique, mobilisation d'associations de protection de la nature, réglementation, etc.)

Une réflexion sur l'importance relative - actuelle et future - de ces deux forces opposées (dégradation et préservation des zones humides) permet d'envisager des tendances d'évolution pour le site étudié. Ces éléments se basent sur une revue de littérature et sur les dires d'experts et acteurs locaux.

### 4.1 Les pressions exercées sur le site

---

Même si la menace du pâturage intensif et l'enrésinement sont localisés, ce sont les principales menaces qui pèsent sur le secteur d'étude<sup>30</sup>.

#### 4.1.1 L'apport d'intrants et l'intensification de l'agriculture

Le classement en AOC du St Nectaire génère une pression telle que depuis quelques années des intrants (azote, phosphore) sont utilisés afin de produire un fourrage de qualité en quantité importante. De plus, certains agriculteurs commencent à épandre du lisier sur de petites surfaces en amont, entraînant de fait une pollution organique faible mais existante.

D'autres moyens (mécanisation, fauches précoces, drainages) sont mis en œuvre afin d'optimiser l'utilisation des prairies.

Cette pression est récente et ne touche pas le secteur d'étude. Pour le futur, il paraît cependant nécessaire de suivre de près l'impact de cette pratique sur les zones de tourbières. Actuellement, seul le lac Pavin (non intégré au secteur d'étude car ne présentant pas de formation tourbeuse), commence à montrer des signes d'eutrophisation.

**Evolution** : cette pression tend à s'accroître depuis quelques années. On fera l'hypothèse qu'elle continuera à s'accroître dans le futur.

---

<sup>30</sup> Lettre d'information du Réseau des acteurs Tourbières Massif Central – juin 2005

#### 4.1.2 Le piétinement par le bétail

En période estivale, le bétail utilise les tourbières comme abreuvoir et a tendance à piétiner les espèces végétales (sphaignes) extrêmement fragiles en bord de zone humide (principalement sur le lac de Bourdouze). Le lac de Montcineyre est également concerné mais pas ses complexes tourbeux.

**Evolution** : il n'y a pas *a priori* de raison pour que cette pression évolue dans le futur.

#### 4.1.3 Développement de la filière bois

Le développement de la filière bois à proximité immédiate des zones humides entraîne le prélèvement de la ressource en eau disponible (liée exclusivement aux apports d'eau de pluie). L'équilibre hydrique des systèmes tourbeux étant très fragile, ces forêts tendant à compromettre le bon fonctionnement écologique de certaines d'entre elles.

Par ailleurs, certains propriétaires terriens ont tendance à procéder à des déboisements sauvages en périphérie des zones humides voire sur des zones de boisements marécageux (zone d'Escoufort bas), ces actions leur permettent de ré-ouvrir le milieu.

**Evolution** : si la filière bois s'est récemment développée, elle n'a semble-t-il pas rencontré beaucoup de succès. On fera donc l'hypothèse que cette pression n'évoluera pas dans le futur.

#### 4.1.4 Autres pressions et freins à la préservation du site

D'autres pressions, ou freins à la conservation du site, ont été identifiés. Ils sont plus ponctuels et sont parfois plus potentiels que réels mais il est nécessaire de les mentionner pour bien comprendre comment le site évolue :

- L'utilisation des **points de captages de réserve** présenterait un risque d'un point de vue d'un hydrogéologique avec des impacts négatifs sur les tourbières ;
- **L'absence de gestion humaine** de ces sites entraîne également une fermeture de certains milieux. Avant, ces zones étaient entretenues par l'homme pour le pâturage, la production de bois de chauffe.
- **Le développement touristique** (exemple du lac de Montcineyre qui est très fréquenté) peut fragiliser ces écosystèmes.
- **L'image négative revêtue par les zones humides** peut être un frein à leur préservation. Les zones humides sont parfois vues comme pénalisant l'activité agricole ou comme véhiculant des risques sanitaires (parasites).
- **Le durcissement de l'éco-conditionnalité** pour souscrire aux aides de maintien des particularités topographiques : ce n'est plus 1% de la SAU qui devra être concernée mais 3% depuis 2010 puis 5 % d'ici 2012. Parmi ces particularités topographiques, on compte entre autres les « Prairies permanentes, landes, parcours, alpages, estives situés en zone Natura 2000 », ainsi que les tourbières.

- **La faible taille du périmètre Natura 2000** : le périmètre choisi résulte d'une concertation et c'est donc, comme souvent en France, un petit périmètre qui est conservé pour éviter les contraintes. Dans le même ordre d'idée, les MAE ne concerneront que des zones très limitées.

## 4.2 Les moteurs de préservation

---

### 4.2.1 Outils institutionnels

La qualité écologique du milieu couplé à sa sensibilité a entraîné le développement de périmètres de protection ou de gestion. Les différents programmes ont été créés dans une optique de conservation du site dans son état actuel afin de conserver son fonctionnement naturel et de veiller à son bon état écologique.

En particulier, la mise en place d'un périmètre NATURA 2000 (DOCOB en cours de validation) devrait permettre une protection des habitats et des espèces, et donc des tourbières. Par ailleurs, la mise en place de MAE est envisagée.

**Evolution** : le classement en site NATURA 2000 étant récent, on peut supposer que la préservation du site devrait s'accroître dans les prochaines années.

### 4.2.1 Rôle d'entretien de l'agriculture

Traditionnellement, le pâturage, et l'agriculture en général, joue un formidable rôle d'entretien du milieu, qui sans cela se fermerait. Aujourd'hui, l'agriculture continue à jouer ce rôle mais de façon moins importante de telle sorte que le milieu pourrait avoir tendance à se fermer.

**Evolution** : Dans les années à venir, l'agriculture pourrait continuer à moins jouer son rôle que par le passé.

## 4.3 Eléments sur l'évolution future du site

---

A l'issue de l'atelier organisé sur les tourbières du Cézallier, l'impression générale qui ressort est que le site est préservé et qu'il ne devrait pas beaucoup évoluer dans les prochaines années.

C'est aussi la conclusion tirée après l'analyse et la confrontation des différents éléments évoqués précédemment.

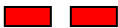
Il semblerait que l'agriculture, avec l'apport d'intrants et l'intensification, soit la principale pression exercée sur le site. Elle est donc traduite par un impact de niveau 3 dans le tableau suivant, qui prend 2010 comme situation de référence.

Les pressions devraient légèrement augmenter en raison de la demande exercée par l'AOC St Nectaire.

Les moteurs de préservation sont également supposés augmenter ces prochaines années. En effet, même si l'agriculture joue de moins en moins son rôle d'entretien du milieu, on peut faire l'hypothèse que les outils institutionnels seront suffisamment performants pour compenser les quelques évolutions négatives connues par le site.

En conclusion, **les tourbières du Cézallier devraient rester préservées dans les prochaines années.**

**Tableau 5. Hypothèse sur le niveau d'impact et l'évolution des pressions et moteurs de préservation**

|                               |                                                        | Niveau d'impact                                                                     | Evolution à partir de 2010                                                            | Bilan                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Pression</b>               | Agriculture (intrants, intensification et piétinement) |    |    | Augmentation (faible) des pressions      |
|                               | Développement de la filière bois                       |    |    |                                          |
| <b>Moteur de préservation</b> | Agriculture                                            |  |   | Augmentation des moteurs de préservation |
|                               | Outils institutionnels                                 |  |  |                                          |

## 5. RECAPITULATIF DES SERVICES ET USAGES SUR LE SITE

L'ensemble des données quantitatives recueillies sont résumées dans le tableau suivant. Certaines informations n'existent pas (nombre de promeneurs par exemple) mais sont pourtant nécessaires pour la phase d'évaluation économique. Des hypothèses seront donc formulées afin d'identifier une fourchette de valeurs plausibles. Elles permettront de faire une analyse de sensibilité et de savoir si un service a valeur d'arbitrage dans la valeur économique totale des tourbières du Cézallier. Le cas échéant, les hypothèses seront affinées dans la mesure du possible.

Pour deux des services présentés ci-dessous : écrêtement des crues et purification de l'eau, le service ne s'exprime pas sur le site et ne s'exprimeront sans doute jamais en raison des conditions locales (impluvium local, peu d'apport azoté). Aucun usage bénéficiaire n'est donc identifié.

**Tableau 6. Eléments de quantification sur les services et usages des tourbières du Cézallier**

| Services écosystémiques                              | Quantification du service                                                                                                                                | Usage bénéficiaire                         | Quantification de l'usage                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ecrêtement (rétention) des crues</b>              | Stockage potentiel : 180 000 m <sup>3</sup> (*)                                                                                                          |                                            |                                                                                                                                                                             |
| <b>Soutien d'étiage</b>                              | Tourbières : 150 000 m <sup>3</sup> (*)<br>Ensemble des zones humides : 596 l/s/mois (*)                                                                 | Agriculture en aval                        | Inconnue                                                                                                                                                                    |
| <b>Purification de l'eau</b>                         | Dénitrification potentielle : 2 à 3,3 T/an                                                                                                               |                                            |                                                                                                                                                                             |
| <b>Régulation du climat planétaire</b>               | 42 000 T de carbone piégées                                                                                                                              |                                            |                                                                                                                                                                             |
| <b>Alimentation et matériaux (système productif)</b> | Voir l'usage agriculture                                                                                                                                 | Agriculture                                | 60 000 ha toujours en herbe (**)<br>82 exploitations<br>Production de 8,5 Ml de lait/an                                                                                     |
|                                                      |                                                                                                                                                          | Pêche amateur                              | Au maximum 5 à 10 pêcheurs/jour sur le secteur d'étude durant les mois de pratique<br>Une centaine de pêcheurs concernés pour au maximum 200 visites annuelles (**)<br>(**) |
| <b>Valeurs esthétiques</b>                           |                                                                                                                                                          | Promenade, autres activités de loisir      | Inconnue (potentiellement, 350 000 habitants des communes situées à moins 60 km) (*)                                                                                        |
|                                                      |                                                                                                                                                          | Pêche amateur, éducation à l'environnement | Pêche : voir ci-dessus<br>Education à l'environnement : 300 visiteurs de la maison des tourbières ou potentiellement les 350 000 habitants des communes avoisinantes (*)    |
| <b>Valeur scientifique</b>                           | Inconnue (quelques projets de recherche)                                                                                                                 |                                            |                                                                                                                                                                             |
| <b>Biodiversité (réservoir de)</b>                   | 22 espèces de l'annexe I de la directive oiseaux<br>8 espèces de l'annexe IV de la directive habitat<br>15 espèces de l'annexe V de la directive habitat | Ø                                          | Ø                                                                                                                                                                           |

**Légende :** le nombre d'étoiles indique le degré d'incertitude de la quantification : (\*\*\*) pas d'incertitude, (\*\*) incertitude moyenne, (\*) forte incertitude

---

## 6. EVALUATION ECONOMIQUE DES SERVICES RENDUS PAR LES TOURBIERES DU CEZALLIER

En l'absence de données *in situ*, il a souvent été nécessaire de se baser sur des études existantes, des coûts unitaires relevés dans d'autres études. Théoriquement, la situation (hydrologie, occupation du sol, topographie, socio-économie, etc.) sur le site de l'étude primaire doit être la plus proche possible de celle qui prévaut sur la Réserve des Ramières du val de Drôme.

Cependant, les études disponibles contenant l'ensemble des informations nécessaires ne sont pas nombreuses. Il est donc parfois nécessaire de se satisfaire d'une étude aux caractéristiques éloignées de celles des ramières de la Drôme.

Dans ces conditions, vaut-il mieux éviter de faire l'évaluation ou au contraire apposer une valeur ? La question reste ouverte. Pour l'exercice, nous avons choisi la seconde solution tout en

- indiquant clairement le degré d'incertitude ;
- utilisant des fourchettes de valeurs ;
- recoupant les valeurs en appliquant plusieurs méthodes lorsque cela est possible.

Des études complémentaires pourront alors se focaliser sur l'un ou l'autre des aspects précédemment identifié comme important à préciser,

- soit en raison de fortes incertitudes
- soit parce que le service correspondant représente une proportion élevée de la valeur totale.

Notons enfin que les incertitudes sont inhérentes à l'évaluation économique mais que l'évaluation économique n'est pas la seule responsable. Elles sont en effet de quatre natures :

- une difficulté lors de l'étape de quantification en raison de la complexité des phénomènes naturels (par exemple, les processus de régulation hydrique ne sont pas toujours bien connus et doivent donc être simplifiés) ;
- une incapacité à dissocier la part de la valeur qui est à attribuer au bien environnemental de celle qui est attribuable à un contexte socio-économique ou à des aménagements anthropiques (par exemple, la valeur des activités récréatives est autant, sinon plus, due aux chemins, aux voies d'accès ou à la proximité d'une grande ville, qu'à la présence de zones humides) ;
- l'absence de données économiques correspondant précisément au phénomène étudié (par exemple, il n'existe pas une seule évaluation contingente fiable qui estime de façon précise la valeur de la biodiversité) ;

- un manque de données (par exemple, le nombre de promeneurs sur un site est rarement disponible).

A compléter avec les autres services

## 6.1 Service de régulation du climat planétaire

---

**Rappel :** La capacité moyenne maximale de stockage d'une tourbière est estimée à 1 400 tonnes de CO<sub>2</sub> par hectare, soit 42 000 tonnes de CO<sub>2</sub> piégées sur le secteur d'étude.

Un suivi des rejets de méthane au niveau d'une tourbière a donné des valeurs de l'ordre de 41 à 71 mg de CH<sub>4</sub>/m<sup>2</sup>/j, soit une production de l'ordre de 4,85 à 7,77 tonnes/an au niveau des 30 ha de tourbières du secteur d'étude. Si l'on rapporte cela à une production en tonne équivalent CO<sub>2</sub> (TECO<sub>2</sub>), la production s'avère être de 90 à 155 Tonnes de CO<sub>2</sub> / an.

Depuis début 2005, le SCEQE (système communautaire d'échange de quotas d'émission) permet d'attribuer un prix à chaque tonne de dioxyde de carbone émise. Créée en 2007 BlueNext et détenue par NYSE Euronext et la Caisse des dépôts, Bluenext propose un cours spot des quotas de Co<sup>2</sup> (European Union Allowances) dont le prix a varié entre 12 et 16 euros par tonne entre août 2009 et août 2010 (voir Figure suivante). Une fois cet ordre de grandeur appliqué aux 42 000 tonnes de CO<sub>2</sub> stockées dans les tourbières, il apparaît que **la destruction des tourbières causerait des pertes entre 0,5 et 0,7 millions d'euros**, à supposer que les cours du marché du carbone reflète bien les dommages environnementaux et sociaux causés par l'émission de GES.

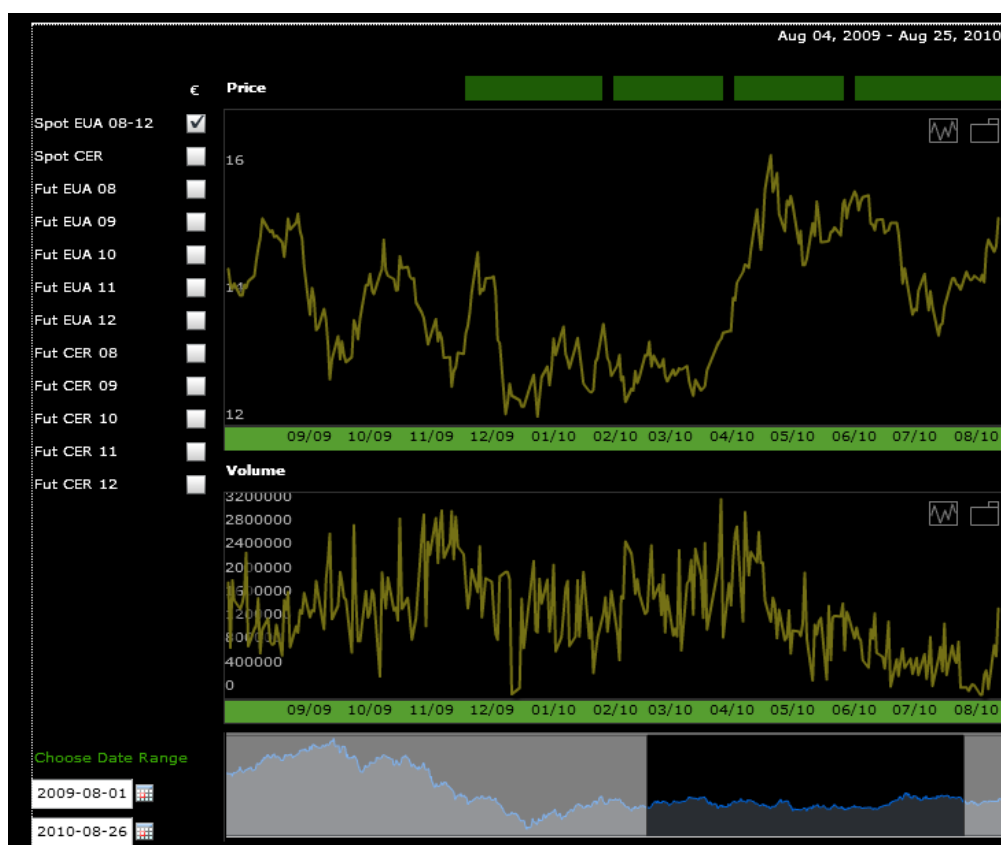


Figure 12. Variation des cours de la tonne de CO<sub>2</sub>

Par ailleurs, cette valeur correspond à la valeur d'un stock. Par analogie avec l'investissement d'une entreprise, une valeur actualisée peut-être calculée. En considérant que le stock « dure » 30 ans, puisque au-delà les émissions de méthane prennent le dessus, le bénéfice lié à la conservation des tourbières du Cézallier est estimé entre 29 000 et 39 000 €/an.

## 6.2 Récapitulatif

| Service              | Valeur unitaire |     |                             | Valeur sur le secteur (en €/an) |        |
|----------------------|-----------------|-----|-----------------------------|---------------------------------|--------|
|                      | Min             | Max | Unité                       | Min                             | Max    |
| Biodiversité         | A<br>compléter  |     |                             |                                 |        |
| Régulation du climat | 12              | 16  | €/tonnes de CO <sub>2</sub> | 29 000                          | 39 000 |
| ...                  |                 |     |                             |                                 |        |