



Olivier JUPILLE
rapport de stage

**LES TOURBIERES DE MONTALS ET DE LA BARAQUE
NEUVE DANS LE MASSIF DE L'AIGOUAL :
ETUDE PLURIDISCIPLINAIRE, CARTOGRAPHIE
ET SYNTHESE DES RAPPORTS ANTERIEURS**

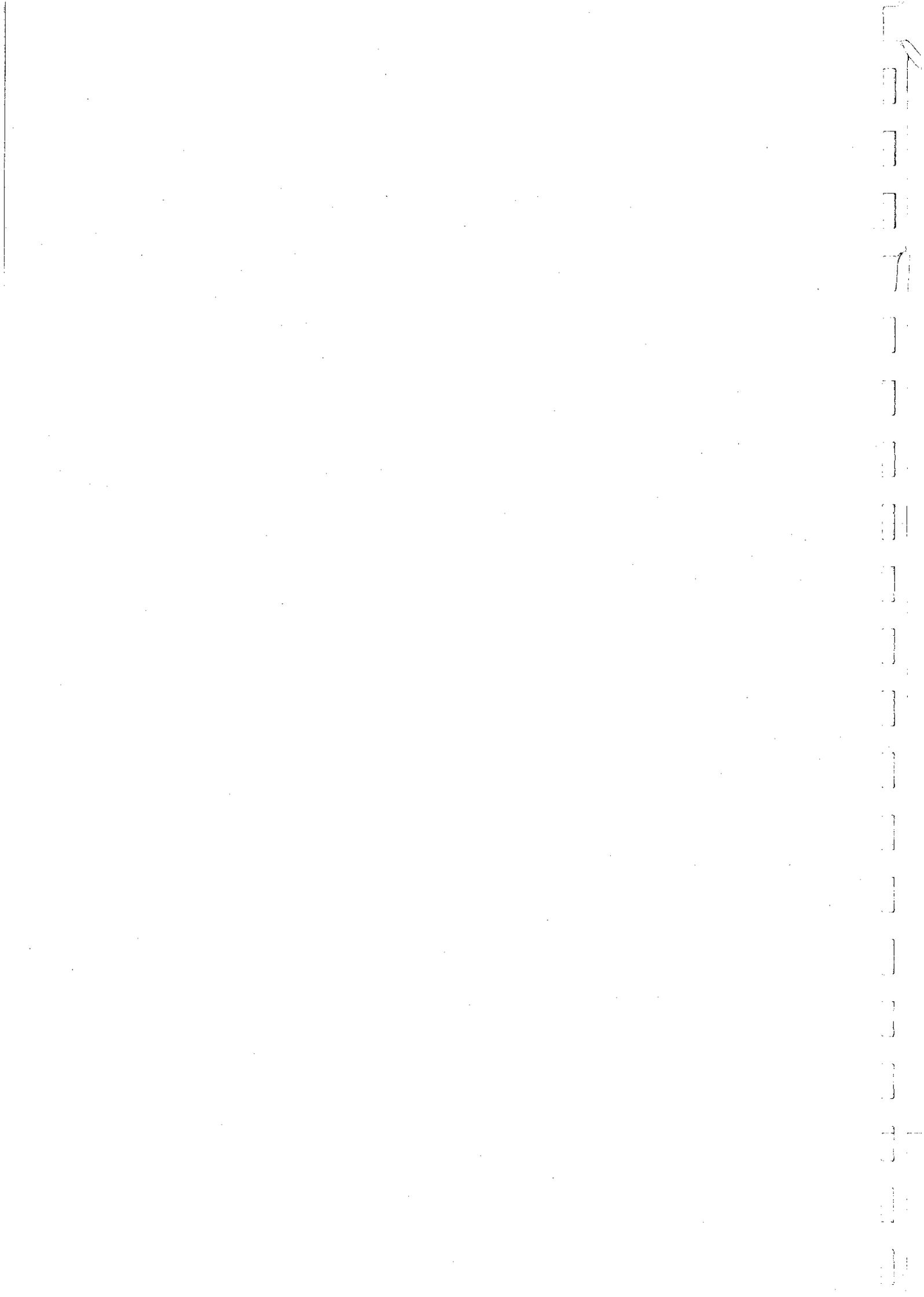
Correspondant PnC :
Franck DUGUEPEROUX.

En partenariat avec l'Office National des Forêts.



Correspondant ONF :
Lionel GIROMPAIRE.

Été 2001



Sommaire

PREMIERE PARTIE

I. Environnement et patrimoine

1. Milieu physique

- A. Géologie et relief
- B. Géographie

2. Climat et végétation

3. Activité humaine

II. Zones humides

1. Aspects généraux et définitions

2. Des zones humides particulières : les tourbières

- A. Définition
- B. Genèse et typologie
- C. Evolution des tourbières

3. Vers une analyse des valeurs fonctionnelles et patrimoniales des tourbières

- A. Notion de fonction
 - a. Fonction hydrologique et impact hydrochimique des tourbières
 - b. Tourbières et cycles biogéochimiques
- B. Valeurs patrimoniales
 - a. Valeurs écologique et biologique
 - b. Valeurs scientifiques et archéologique

DEUXIEME PARTIE

I. Préambule

II. Présentation des zones d'études

1. La tourbière de Montals

- A. Présentation
- B. Historique

2. La tourbière de la Baraque neuve

- A. Présentation
- B. Historique

III. Méthode

1. Problématique

2. Objectifs

3. Cartographie et détermination typologique des habitats

- A. Délimitation spatiale des tourbières
 - a. Sur le terrain
 - b. Traitement des données

- B. Cartographie des habitats
 - a. Présentation et objectifs du manuel CORINE biotope
 - b. Matériels et méthode d'application à la cartographie de terrain
 - c. Détermination des habitats dans le code CORINE

4. Etude des peuplements arborés

- A. Principe de l'étude
- B. Matériel et méthode d'échantillonnage de terrain

TROISIEME PARTIE

I. Résultats et analyses

1. Le réseau tourbeux de Montals

A. La flore

- a. La bryoflore
- b. La flore phanérogamique
- c. Le boisement
 - i. Boisement de la partie tourbeuse
 - ii. Boisement de la partie drainée

B. Les habitats recensés

C. Le réseau hydrique

D. Le sol

E. Cas particuliers de la partie drainée de Montals : analyse par couple d'espèces codominantes

2. La tourbière de la Baraque neuve

A. La flore

- a. La bryoflore
- b. La flore phanérogamique
- c. Le boisement

B. Les habitats recensés

C. Le réseau hydrique

D. le sol

3. Cartographie du réseau tourbeux de Montals et de la tourbière de la Baraque neuve

II. Commentaires et interprétations

Conclusion

Bibliographie

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

PREMIERE PARTIE

I. Environnement et patrimoine

1. Milieu physique

A. Géologie et relief

Le massif du Mont Aigoual est, pour partie, un massif **granitique** qui a émergé vers la fin de l'ère primaire, au milieu de la masse des schistes métamorphiques ou gréseux primaires.

Le massif de l'Aigoual présentent une **dissymétrie topographique** : les versants Ouest, à dominante granitique, sont longs et relativement doux, parcourus par des rivières tributaires de l'Océan Atlantique (400 Km à vol d'oiseau), dont le Bonheur et la Dourbie. C'est dans ce contexte hydrographique que se trouvent les sites de cette étude. A l'opposé, les versants Est et Sud sont schisteux, raides, courts et violemment ravinés par des torrents affluents de la mer Méditerranée (70 Km à vol d'oiseau) qui sont l'Hérault pour l'Aigoual et le Coudoulous pour le Lingas.

Ce massif est constitué de granites porphyroïdes, marqués par une **grande richesse en calcium** (C. BERNARD 1983).

B. Géographie

Le massif de l'Aigoual-Lingas se situe dans la zone centrale du Parc National des Cévennes (PNC), qui s'étend sur 90 000 ha, à cheval sur deux départements, le Gard et la Lozère. La zone centrale du PNC est réduite aux plus hautes altitudes, de 800 m à environ 1565 m pour le sommet de l'Aigoual.

On note également que ce massif est **coupé par la ligne de partage des eaux Atlantique/Méditerranée**, qui est à l'origine des contrastes ou dissymétries entre les versants Nord/Ouest et les versants Sud/Est.

2. Climat et végétation

On peut distinguer trois grandes influences climatiques sur le massif, entraînant pour chacune d'elles une végétation spécifique.

- **Les vallées méridionales** expriment un climat méditerranéen xérophile, marqué par une période de sécheresse estivale, une nébulosité faible et une insolation importante. La pluviosité, si elle est élevée (1600 mm/an), a une faible répercussion sur la végétation, puisque les précipitations sont violentes et brèves. Le climax est représenté par la forêt de Chêne vert (*Quercus ilex*). On y trouve également des Châtaigneraie.

- **Les vallées du versant Atlantique** où des conditions différentes, à savoir une pluviosité plus régulière, des températures plus basses, une sécheresse estivale moins marquée et une nébulosité plus importante, permettent l'installation d'une végétation d'Europe moyenne occidentale, partagée entre des forêts de Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et Pin à crochets, introduit, (*Pinus uncinata*), Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) et sessile (*Quercus petraea*). C'est à ce niveau qu'ont été plantés, selon toute vraisemblance, les Châtaigniers. En effet l'arrivée du Châtaigniers (*Castanea sativa*) est, selon des analyses palynologiques récentes réalisées sur la tourbière de Montals (un des deux sites de l'étude), historiquement récente dans la flore locale (P.JESTIN 1997).
- **Au-dessus de 1100m**, règne un climat de type Océanique : brouillard très présent même en été, pluviosité élevée (2150 mm/an en moyenne) avec neige abondante en hiver et vent parfois violent. La végétation est caractérisée par des espèces médio-européennes, atlantiques et même boréales. C'est aussi l'étage du climax de la Hêtraie.

Les pluies souvent violentes et brèves qui s'abattent sur le massif, étaient à l'origine, au début du siècle, de l'intense érosion dont souffraient les sols à la suite de dégradations par surpâturage du tapis végétal et déboisement des forêts ancestrales pour entretenir les industries voisines : fonderies, verrerie (C. LAHONDERE). **D'ambitieux travaux de reboisement** furent alors dirigés par G. FABRE pendant 30 ans dans le cadre des lois de 1860 et 1882 de restauration des terrains de montagne. Ces travaux ont menés en un peu plus d'un siècle à la présence d'importantes étendues forestières. Actuellement plus de 15 000 ha du massif forestier de l'Aigoual appartient au domaine privé de l'état (forêts domaniales) géré par l'Office National des Forêts (ONF).

3. Activités humaines

En zone centrale du Parc, l'agriculture (élevage d'ovins et bovins) s'est plus ou moins marginalisée sous l'effet de différents facteurs, dont la déprise agricole. Elle reste cependant une activité importante pour le PNC, dont quelques transhumants, pour ne citer qu'eux, qui restent encore actifs.

Les principales activités économiques sont le **tourisme et l'exploitation des domaines boisés** dont les essences principales sont représentées par : les conifères d'une part, Epicéa (*Picea abies*), Sapin pectiné (*Abies alba*) et le Hêtre (*Fagus sylvatica*) d'autre part. Cette espèce est d'ailleurs climacique sur une grande partie du territoire.

II. Les zones humides

1. Aspects généraux et définition

Plusieurs définitions et interprétations sont possibles pour ces types de milieu, aussi convient-il de partir d'une définition commune, qui plus est juridique, de manière à asseoir le statut légal et les réglementations qui s'y appliquent.

Ainsi, selon **la loi sur l'eau du 3 Janvier 1992**, " on entend par zone humide, les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année".

Les zones humides font aujourd'hui l'objet de nombreux accords internationaux en vue de leur protection, ou constituent des milieux privilégiés dans le cadre de ces accords :

- **La convention de Ramsar** (1971) pour la conservation des zones humides comme habitats pour les oiseaux d'eau ;
- La "**Directive Habitat**" de l'Union Européenne (1992) qui a pour objet d'assurer le maintien de la biodiversité biologique par la conservation des habitats naturels sur le territoire européen ;
- **La convention sur la biodiversité**, ratifiée par la France en 1994.

Ces nombreux accords font suite à l'évolution des consciences et l'intérêt global de ces zones en tant qu'écosystèmes diversifiés pourvoyeurs de ressources et assurant des fonctions écologiques d'une importance capitale dans nos sociétés.

2. Des zones humides particulières : les tourbières

A. Définition

Les tourbières sont des **formations végétales naturelles** constituées de végétaux hydrophiles et hygrophiles cryptogames turfigènes (surtout mousses et sphaignes), dont la croissance et les successions spatio-temporelles entraînent une accumulation importante mais variable de matière organique. Cette matière organique végétale ne se décompose que très lentement sous l'action de quelques bactéries et champignons, en raison de conditions écologiques "**contraignantes**" : hypoxie et saturation en eau, acidité, température...pour donner la tourbe. (Il convient de relativiser le terme de contrainte, puisque les organismes qui s'y développent sont adaptés à ces conditions et se trouvent donc dans une zone d'optimum écologique).

La tourbe peut être comparée à une roche fossile combustible, longtemps utilisée par l'homme, pouvant s'accumuler sur plusieurs mètres.

B. Genèse et typologie des tourbières

La genèse d'une tourbière nécessite deux conditions :

- **Le sol doit rester constamment gorgé d'eau** (entrées d'eau supérieures aux sorties). On distinguera les tourbières **ombrogènes** si l'excédant hydrique est d'origine pluviométrique, **topogènes** si l'accumulation d'eau se fait au profit d'une dépression topographique, **limnogènes** par atterrissement progressif d'un plan d'eau et **soligènes** à la faveur d'un suintement lent et continu le long d'une faible pente ;
- **La production de matière organique par les végétaux doit être supérieure à la vitesse de décomposition.** Il s'en suivra la formation et l'accumulation de tourbe (0.2 à 1 mm/an selon N. DUPIEUX 1998).

Ces deux conditions sont primordiales pour rendre compte de la "santé" de la tourbière. Elle sera dite "vivante" tant que les végétaux édificateurs (mousses et sphaignes) croissent et que la turbification continue. Dans le cas contraire la tourbière "meurt" et se met en place une dynamique végétale aboutissant à un stade boisé climacique.

C. Evolution des tourbières

Cette évolution des tourbières vers un stade climacique boisé n'est toutefois pas clairement établie et ces milieux peuvent atteindre des états plus ou moins stables en fonction des conditions du milieu, dont la pluviométrie (N. DUPIEUX 1998).

En effet, quelque soit son mode de formation, la tourbière dépend des apports d'eau quelle reçoit. Lorsqu'elle est géotrophe, l'accumulation de matière organique au fil du temps élève le niveau des végétaux (formation de bombements) par rapport au substrat d'origine, si bien que la végétation en devient indépendante. Si les précipitations sont suffisantes la tourbière passe alors à un mode de fonctionnement ombrotrophe (tourbière ombrotrophique). C'est ce stade qui s'accompagne d'un surcroît d'acidification, à laquelle les sphaignes participent activement et d'une oligotrophisation qui s'avère être relativement stable.

Bien souvent cependant les bombements s'assèchent et sont colonisés par des espèces moins spécifiques. L'évolution ultime de la tourbière est alors l'assèchement et la minéralisation de la tourbe, phénomènes qui s'opèrent à des échelles de temps importantes mais que des usages ou gestions inappropriés de l'homme peuvent considérablement accélérer.

3. Vers une analyse des valeurs fonctionnelles et patrimoniales des tourbières

Les zones humides et les tourbières en particuliers sont des écosystèmes clés, tout à fait remarquables. Ces systèmes remplissent de nombreuses fonctions. Ils sont situés à la jonction entre atmosphère, lithosphère et hydrosphère, sorte de "carrefour" biologique à l'interface de transferts d'énergie et de matière dans lesquels se développent des organismes spécifiques.

A. Notion de fonction

En écologie, le terme de fonction désigne les opérations exécutées par une ou plusieurs composantes de l'écosystème. Par élargissement, on peut dire que le maintien d'un écosystème dépend d'un ensemble de processus, effectués par ses différentes composantes et qui permettent la manifestation des fonctions de production, consommation, dégradation, recyclage... (E.FUSTEC 2000).

C'est, par exemple, le cas des végétaux turfigènes des tourbières, en association avec l'activité des micro-organismes du sol et dont les interrelations garantissent, pour une part, l'intégrité et la pérennité du système. L'altération d'une ou plusieurs des composantes de la tourbière entraîne la modification de ses fonctions et donc la caractérisation globale de l'écosystème.

a. Fonction hydrologique et impact hydrochimique des tourbières

Les tourbières, de part leur situation topographique (zone de dénivelé très faible voire nul), vont permettre le ralentissement des écoulements d'eau de surface et son infiltration vers les couches profondes du sol. Ce phénomène est à l'origine d'une alimentation plus régulière des nappes que les zones humides soutiennent. On parle aussi de systèmes tampons entre les versants et les cours d'eau car les tourbières vont entraîner un retard dans l'onde de crue et un étalement de celle-ci. Les végétaux présents à la surface de la tourbière vont quant à eux, agir comme un peigne filtrant les particules solides des flux entrant.

Pour les zones sur lesquelles va se focaliser l'étude, c'est un rôle qui mérite d'être retenu, même si les superficies sont faibles. Le régime pluviométrique ambiant (2150mm/an), prend parfois la forme d'orages violents. Ces tourbières font partie d'un réseau plus vaste, qui au niveau des bassins versants, représente une mosaïque de systèmes tampons.

b. Tourbières et cycles biogéochimiques

Les conditions hydriques particulières de ces milieux en relation avec les organismes vivants, sont également à l'origine de l'état d'hypoxie voir d'anoxie du sol.

Différents travaux réalisés à ce sujet rendent compte d'effets antagonistes. Il en résulte que les tourbières peuvent être considérées comme des **réacteurs fonctionnant en tant que sources ou puits de matière**, avec un chevauchement d'effets : source de métaux et méthane mais puits à dioxyde de carbone et nitrates, en fonction des conditions d'oxydo-réduction du milieu.

Elles participent ainsi activement aux cycles de l'eau, du carbone et de l'azote...

B. Valeurs patrimoniales

Suite aux profonds changements qu'a connus l'agriculture d'après guerre, aidée en ce sens par les progrès techniques et des politiques incitatrices, les milieux humides alors considérés comme des zones insalubres et improductives ont vu leurs surfaces régresser dangereusement. R.GOODWILLIE estime que 50 % des tourbières françaises ont disparu entre 1945 et 1980 ! Ces milieux ne se sont affranchis que récemment des considérations négatives que nos sociétés ont fait peser sur elles.

Leur valeur patrimoniale, c'est-à-dire héritée, et dont nous avons aujourd'hui la charge, porte sur différents points.

a. Valeurs biologique et écologique

Les conditions écologiques marquées qui règnent dans les tourbières (forte humidité, températures basses, acidité et pauvreté des eaux...) créent un environnement contraignant où se développe une biocénose spécialisée, unique. D'où le rôle des tourbières en tant que conservatoire biologique.

Pour ne donner que quelques chiffres, selon P. JULVE (1996), 6% de la flore vasculaire française est inféodée à ces milieux. Parmi les espèces végétales protégées en France, 9% sont typiques des tourbières. Ces chiffres sont à comparer à la superficie relativement faible des tourbières sur notre territoire (0.1%), ce qui appuie leur grande valeur patrimoniale.

La répartition, en limite d'aire, des tourbières dans le Parc National des Cévennes, renforce encore ces considérations. Il en va de même pour les espèces animales qui entretiennent des relations étroites avec ces milieux, dont beaucoup d'arthropodes.

b. Valeurs scientifiques et archéologique

Face aux conditions écologiques sévères qui règnent dans les tourbières, les organismes vivants -aussi bien flore que faune- ont développé des adaptations particulières. Par exemple, les droséras (présentes sur le site de la Baraque neuve), sont devenues au fil de l'évolution des végétaux "carnivores", ce qui leur permet de compenser les faibles teneurs en azote des milieux où elles s'implantent. Pour la faune, l'étude du lézard vivipare a récemment montré que son sang contenait des protéines antigèle lui permettant de résister aux gelées très fréquentes dans ces milieux (MANNEVILLE, O *et al*, 1999). Les tourbières sont donc des laboratoires vivants dont l'étude réserve d'étonnantes particularités.

Mais les conditions écologiques, notamment l'hypoxie, sont également à l'origine de la conservation de pollens, débris végétaux et autres traces, dont l'étude au niveau des couches de tourbe livre de précieuses informations quant au paléoclimat et paysage végétal des tourbières. On parle à ce titre de la fonction d'archivage des tourbières.

Finalement on pourra citer les fonctions récréatives, paysagères et pédagogiques des tourbières qui s'ajoutent aux valeurs et fonctions précédentes, légitimant de ce fait l'intérêt qu'on leur porte ainsi que les futures actions qui y seront menées.

DEUXIEME PARTIE

I. Préambule

Ce travail s'inscrit dans une volonté de connaissance des zones humides, de la part du Parc National des Cévennes (PNC) et de l' Office National des Forêts (ONF), qui partagent la responsabilité d'une gestion conservatoire de ces milieux.

Cette étude fait notamment suite, au rapport d'expertise réalisé par Nicolas DUPIEUX en Février 2001, portant la tourbière de Montals et sur la tourbière de la Baraque Neuve.

Cette expertise soulignait l'importance de mener sur ces sites une étude scientifique visant à dresser un état initial des lieux, pour que soit établi un diagnostic de milieux, préalable à toutes interventions et mise en place de mesures de gestion.

II. Présentation des zones d'étude

1. La tourbière de Montals

A. Présentation

Il s'agit d'un réseau de tourbières acides (pH compris entre 4.5 et 6), situé au lieu dit "Pont double", quasiment à la tête du bassin versant de la Dourbie. La tourbière appartient au domaine atlantique. Ce réseau fait partie d'une ZNIEFF type 1 et peut être divisé en deux parties :

- **La partie drainée :**
 - Localisation : 698.5/3196.2 (coordonnées LAMBERT 3X/Y) ;
 - Altitude moyenne de 1255 m ;
 - Exposition Sud-Ouest ;
 - Parcelle ONF n° 359.

C'est une tourbière ouverte, située dans un environnement forestier (Pin à crochet et Epicéa) d'une surface de 2.4 ha. Elle est dite drainée, en rapport au réseau de drain qui la traverse.

Différents rapports (BLANCHARD F. et DUPIEUX N.) s'accordent à penser que d'importants travaux de drainages ont provoqué la dégradation de la couche de tourbe par minéralisation. L'eutrophisation du milieu qui en a résulté a provoqué l'évolution de la végétation. Les groupements à Cypéracées et sphaignes, ont ainsi laissé la place à des mégaphorbiaies eutrophes de "grandes herbes" (*Deschampsia cespitosa* et *Heracleum sphondylium*...). Ce site est traversé dans sa partie la plus à l' Est par un cours d'eau, aux abords duquel l'humidité est la plus marquée et où résident encore des groupements caractéristiques de *Sphagnum sp*, Cypéracées et Joncacés ;

- **La partie tourbeuse**

- Localisation : 698.5/3196.1 (coordonnées LAMBERT 3X/Y);
- Altitude : 1255 m ;
- Exposition Ouest ;
- Parcelle ONF n° 355.

D'une superficie de 8 ha, cette partie tourbeuse, est située au Nord-Est à environ 100 m de la précédente. L'environnement y est également forestier mais la couverture ligneuse est plus marquée que dans le premier cas. On y retrouve le Pin à crochet et l'Épicéa auxquels s'ajoute le Bouleau (*Betula pubescens*).

Cette tourbière a une origine soligène/topogène, on peut y observer quelques dépressions d'eau dystrophe, des buttes de sphaignes décolorées ombrotrophes et entre autres plusieurs stations de linaigrettes (*Eriophorum vaginatum* et *angustifolium*).

Les deux parties sont connectées par un ruisseau ménageant un corridor bordé d'Épicéas et Pins à crochet. Les marges du ruisseau sont colonisées par la Doronique d'Autriche (*Doronicum austriacum*), on y rencontre également quelques Laïches (*Carex nigra, rostrata...*) ainsi que des Joncs (*Juncus effusus...*).

Une étude palynologique réalisée sur le site donne une origine de la tourbière à -3000 bp (before present). C'est également grâce au diagramme pollinique effectué sur la tourbière que l'on a pu conclure à une introduction du châtaigner dans les Cévennes à l'époque romaine.

B. Historique

Les deux sites appartiennent au domaine privé de l'état et sont gérés par l'ONF. Les données les plus anciennes concernant l'historique de ce site ont été trouvées aux archives de l'ONF, division du Vigan. Elles datent de 1891, sous la forme d'une carte levée par FABRE.G : "plan d'assemblage de la commune d'Arphi", échelle 1/100000^{ème} (Cf. figure 1). La zone et sa périphérie sont alors exploitées à des fins agricoles : pâtures en grande majorité, mais aussi cultures (superficie 1.5 ha), à cheval sur la pointe d'un bras se déversant dans le Ginestous. G. FABRE note également un "essai de boisement" pour une superficie de 750 m², à 50 m au Sud-Est de la précédente culture au niveau du corridor reliant encore aujourd'hui la partie tourbeuse à la partie drainée.

La suite des archives se trouve dans les sommiers de l'ONF et date de 1975. Les bordures de la zone drainée font alors l'objet de plantations (2000 sapins). Puis en 1986 sont effectués des dégagements de semis et résineux sur approximativement 2 ha, dans une zone que M. DEBUSSCHE en 1970 et FONTANELL *et al* en 1971, indiquent comme tourbeuse.

Une note de l'ONF datant de la même époque précise que : "la tourbière de Montals située dans la parcelle n° 355 est considérée comme un vide non boisable ; on s'abstiendra d'y intervenir de quelque façon que se soit".

Concernant les drains, aucune carte de l'ONF n'en fait état. Les premiers schémas du réseau sont reportés sur la carte de FONTANELL *et al* 1971. Ils sont donc antérieurs à cette cartographie.

A ce sujet, différentes photos prises sur le pont double ou en direction de celui-ci dans les années 1900 (confère pages suivantes), révèlent la présence de drains, au moins dans la partie dite tourbeuse, suivie, on peut le supposer, d'une réactivation pendant l'entre deux guerres.

Les photos de la partie dite drainée, quant à elles, ne montrent pas de traces de drains à cette époque, leur creusement devant être ultérieur à 1900, sans doute vers les années 1930 ou 1960.

L'historique révèle une longue tradition pastorale sur la tourbière de Montals, pastoralisme d'ailleurs encore en vigueur de nos jours. En parallèle, le boisement depuis 1891 n'a cessé d'évoluer vers un état mûre en périphérie de la tourbière. Son état, au cœur de la tourbière, sera discuté dans la suite du rapport.

Le réseau de drainage témoigne, quant à lui, de la volonté d'instaurer sur ces zones une agriculture efficace.

2. La tourbière de la Baraque neuve

A. Présentation

Cette zone humide, fait partie d'une ZNIEFF type 1. Elle a été découverte récemment (1999) par J. SEON (garde moniteur au PNC) dans la vallée du Bonheur sur la commune de Camprieu. A ce titre, peu d'études ont été menées sur ce site d'où un réel besoin de connaissances.

- Localisation : 693.6/3201.8 (coordonnées Lambert 3X/Y) ;
- Altitude : 1120 m ;
- Exposition : Nord-Ouest ;
- Parcelle ONF n°167.

Cette tourbière d'une superficie de 5.5 ha, a une origine soligène/topogène, sur grès. Il s'agit d'une tourbière acide. Le site se trouve en zone centrale du Parc National. L'environnement est forestier, elle appartient au domaine privée de l'état. Sa gestion est donc assurée par l'ONF. Les essences dominantes sont le Pin à crochets et l'Epicéa. Selon le rapport d'expertise réalisé par N. DUPIEUX, les ligneux semblent en progression sur la tourbière, mais l'aspect préjudiciable de cette évolution n'est pas prouvé et un certain nombre de questions restent en suspens (quel est l'état du boisement ? de la régénération ? du sol... ?).

Par ailleurs, le site abrite les seules stations d'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*) de l'Aigoual.

B. Historique

Les informations disponibles concernant le site de la Baraque neuve sont plus sommaires. Les sommiers de l'ONF relatent de récentes plantations (1980) de Sapin pectiné. Une note rédigée à la même date rend compte de la maturité des peuplements en place et indique qu'il faudra " chercher de manière exclusive la régénération naturelle des essences ".

III. METHODES

1. Problématiques

De nouveaux enjeux environnementaux sont récemment apparus, qui dans un souci de préservation amènent l' ONF et le PNC à engager des modes de gestions adaptés, sur différents sites.

Bien que les tourbières puissent être classées en grandes catégories avec des modes de fonctionnement communs, chacune d'elles répond à des influences qui lui sont propres. C' est à ce titre qu' une étude a été entreprise, permettant d'affiner les connaissances et mettre en évidence les particularités des tourbières de Montals et de la Baraque neuve.

Ces dernières représentent de part la richesse de leur végétation, leur situation géographique dans le massif central (limite d'aire de répartition), un atout important pour le patrimoine naturel de la région.

Il est donc important pour les gestionnaires d'en fixer l'état à un temps T pour en assurer la gestion. Ce besoin est d'autant plus pressant pour les tourbières de Montals et de la Baraque neuve qu'elles sont programmées à l'assiette de coupe fin 2001.

2. Objectifs

Le cadre ainsi que les objectifs de l'étude ont été discutés lors d'une réunion regroupant les différents partenaires. Il en a résulté les priorités suivantes :

- Effectuer une synthèse des rapports déjà effectués sur les deux tourbières.
- Mener une étude sommaire des sols et du réseau hydrique ;
- Délimiter spatialement les contours des deux tourbières ;
- Cartographier ces zones et classer les habitats suivant la typologie CORINE biotope ;
- Cartographier par faciès de végétation la partie drainée de Montals, dans le but de comparer les données actuelles à une étude antérieure datant de 1970;
- Calculer l'état de la densité et de la régénération des boisements présent sur les sites ;

3. Cartographie et détermination typologique des habitats

A. Délimitation spatiale des tourbières

Cette première étape consiste à relever les contours géographiques des deux tourbières. En faisant référence à la définition des zones humides fournie par le Ministère de l'Environnement, il est possible de se baser sur un certain nombre d'espèces indicatrices d'un milieu saturé en eau, pour suivre à vue les contours des zones à cartographier.

La présence de l'une au moins des espèces suivantes a été utilisée comme indicateur des limites des zones :

- *Sphagnum sp* ;
- *Viola palustris* ;
- *Juncus acutiflorus, effusus, squarrosus* ;
- *Carex nigra, panicea, rostrata* ;
- *Caltha palustris*;
- *Cirsium palustre*;
- *Galium palustre, G. uliginosum*.

Ces espèces sont repérées lors d'un premier passage sur le milieu. Puis, lors d'un deuxième passage, on réalise la délimitation proprement dite des zones à l'aide d'un GPS. Cette phase a été réalisée avec l'aide de F. LANDAIS du PNC.

La précision du GPS en milieu fermé, comme c'est le cas pour les deux tourbières, ainsi que la répartition des espèces précédentes, dont il convient de choisir des peuplements suffisamment denses pour être significatifs, permettent la délimitation des contours avec une précision relative (1 à 2 m dans les meilleurs cas, mais jusqu'à 10 m pour les zones très couvertes).

a. Sur le terrain

Les mesures au GPS (modèle : Pathfinder Pro XRS) sont réalisées en accord avec les éphémérides pour que la couverture par les satellites (4 au minimum) soit au dessus du seuil (PDOP supérieur à 6) permettant d'obtenir des coordonnées suffisamment précises. Ce paramètre est important à maîtriser compte tenu de l'environnement boisé dans lequel se font les mesures, ce qui limite la réception. Les contours des tourbières sont levés en suivant à vue les espèces indicatrices. Cette étape a nécessité une journée de terrain pendant laquelle on a également réalisé un pointage des espèces remarquables et un relevé des drains de la partie sèche de Montals (réalisé par J. SEON).

b. Traitement des données

Après collecte, les informations sont transmises au logiciel Pathfinder Office qui affiche les données brutes nécessitant diverses corrections :

- Correction des erreurs liées au système (traversée de la ionosphère, troposphère...) ;
- Correction des erreurs liées à l'environnement.

Puis, la technique du DGPS (Differential Global Positioning System) post traitée permet d'apporter les corrections nécessaires à la réalisation du fichier brut corrigé.

Ce fichier est transmis au logiciel Mapinfo où les dernières modifications sont effectuées (suppression de points aberrants, lissage des contours...). Sur le document obtenu, on applique un quadrillage (maille de 50m*50m : système WGS 84) et une projection UTM fuseau 31 par l'intermédiaire du système d'information géographique SIG. Ce quadrillage permettra de se positionner dans la zone lors des relevés cartographiques.

Les cartes sont finalement imprimées à l'échelle 1/2500 avec un double maillage :

- Grandes mailles (50m*50m) pour la cartographie des habitats ;
- Petites mailles (10m*10m) pour un repérage plus précis dans les tourbières.

B. Cartographie des habitats

a. Présentation et objectifs du manuel CORINE biotope

Le manuel CORINE biotope est un catalogue de biotopes identifiables à l'aide de la flore, la faune et divers autres éléments abiotiques des systèmes, permettant l'identification de milieux variés tels que :

- Les littoraux et milieux aquatiques non marins ;
- Les tourbières et marais ;
- Les terres agricoles et les paysages artificiels...

L'objectif de la liste typologique présentée dans le manuel CORINE, outre l'identification des habitats, est l'évaluation de l'importance des sites en matière de conservation (cas des habitats rares ou menacés), de manière à guider le travail du gestionnaire.

b. Matériels et méthode d'application à la cartographie de terrain

Les matériels utilisés lors de la campagne d'étude sont les suivants :

- Un GPS portatif de marque BAYO, modèle etrex camo ;
- Un télémètre avec mire réflective et boîtier de mesure des distances par ultrasons ainsi que la hauteur des arbres par pointage laser ;
- Une tarière pour les sondages du sol ;
- Des fiches de relevés ;
- Les cartes des tourbières décrites précédemment.

Les informations nécessaires à la cartographie des sites furent discutées avec F.DUGUEPEROUX et sont avant tout d'ordre floristique (Cf. fiche de relevé type, page suivante), on note :

- Le recouvrement des herbacées ainsi que l'espèce dominante dans cette strate ;
- Le recouvrement des bryophytes et la dominance soit de *Polytrichum.sp* soit de *Sphagnum.sp* ;
- L'hydromorphie du sol, la présence/absence de tourbe et la profondeur de l'**histosol*** (CARRE. F,1998) lorsqu'il y a lieu ;
- Des contacts avec d'éventuelles espèces rares dont les stations sont positionnées sur les cartes présentées dans la partie résultats.

* : Le terme pédologique d'histosol tend aujourd'hui à remplacer le mot tourbe. L'histosol englobe non seulement le sol organique gorgé d'eau mais aussi la végétation caractéristique qui contribue à former la tourbe.

FICHE DE RELEVÉ

Nom de la Z.H :

Date :

Observateur :

Code CORINE Biotope :

nombre de mailles couvertes :

espèces dominantes dans la strate :

Recouvrement

ligneux (>2m) :
arbustifs(<2m) :
herbacées :
bryophytes :

Espèces remarquables :
-
-
-

Pédologie : sol hydromorphe : oui non

→ présence de tourbe : oui non

→ profondeur :

Remarques (faunes, drains...) :

Sur le terrain, la progression se fait par maille de 2500 m². A l'aide du GPS portatif, on localise le centre d'une grande maille où l'on positionne la mire du télémètre le temps du relevé floristique. Les déplacements dans la maille se font alors dans un rayon de 25 m (distance donnée par l'appareil et correspondant à la limite de la maille) au cours desquels on relève les informations précédentes.

Le centre est également le lieu où est réalisé le sondage pédologique à l'aide de la tarière.

c. Détermination des habitats dans le code CORINE

Le taux recouvrement du milieu par les sphaignes, constitue le critère de classification du milieu. En dessous de 20%, on classe l'habitat dans la catégorie prairies (code CORINE n° 3 : Landes, fruticées et prairies). Au-dessus, l'habitat entre dans la catégorie des tourbières (code CORINE n° 5 : Tourbières et marais) :

- Les prairies sont subdivisées, notamment, en fonction d'un gradient d'humidité du sol, ce qui permet de regrouper les prairies humides, comme c'est le cas dans l'étude, sous le code 37 : **Prairies humides et mégaphorbiaies**. La présence d'espèces caractéristiques, leurs recouvrements et le niveau trophique du milieu, permettront de descendre encore plus bas dans la hiérarchisation du code.
- La distinction des différents types de marais et tourbières est plus subtile à appréhender et réclame le recouplement d'informations d'ordres géographique et climatique, trophique, chimique et floristique. Globalement, on distinguera deux types d'habitats : **les tourbières hautes** (code 51) avec plusieurs subdivisions en fonction de la végétation et **les tourbières de transitions** (code 54).

NB : Les habitats dont la surface est inférieure au \square d'une grande maille (830 m²) ne sont pas cartographiés. Ils sont donc inclus dans l'habitat recouvrant majoritairement la zone.

d. Cas particulier de la cartographie appliquée à la zone drainée de Montals

L'un des objectifs de l'étude prévoit la cartographie, par faciès de végétation, de la partie dite drainée de la tourbière de Montals. Le but est de mettre en évidence les éventuels changements de végétation survenus depuis 30 ans, par comparaison avec la cartographie effectuée selon le même principe par M. DEBUSSCHE en 1971 (Cf. figure 2 dans la partie III).

La méthode employée pour réaliser cette carte est semblable à celle mise en place pour la cartographie des habitats selon le code CORINE. Un point cependant diffère puisque les espèces végétales sont relevées par couple d'espèces codominantes.

4. Etude des peuplement arborés

A. Principe de l'étude

L'analyse du boisement repose sur un protocole proposé par l'ONF lors de la réunion de mise en place de l'étude des deux tourbières le 14 Juin 2001. Il s'agit d'un échantillonnage des arbres, en nombre de tiges, sur des placettes à diamètre variable, dans lesquelles seuls quelques individus (minimum 10) sont mesurés.

Le diamètre et la surface des placettes d'observation, sont fonction de la densité (tiges/ha) pressentie : 2 ; 3 ; 4 et 5 ares si les densités pressenties sont comprises entre 200 et 1000 tiges/ha, comme cela fut le cas.

Dans le cas général de peuplements de résineux plus ou moins homogènes, **un minimum de 10 placettes** doit être échantillonné pour que le traitement statistique ultérieur fournisse des résultats fiables qui puissent être étendus à la parcelle forestière dans sa totalité.

D'autres variables, dites facultatives, peuvent également être prises en compte dans le but d'affiner l'examen des parcelles.

B. Matériels et méthode d'échantillonnage de terrain

Les matériels employés lors de ces relevés comprennent :

- Un télémètre (identique à celui utilisé pour les relevés floristiques) ;
- Un GPS ;
- Un compas de forestier ;
- Une craie ou griffe d'inventaire ;
- Des fiches de relevés et la carte des zones.

Toujours en se plaçant au centre d'une grande maille, on plante la mire du télémètre. L'évaluation au jugé de la densité d'arbre donne la surface sur laquelle s'effectue le relevé. On note alors le diamètre, par catégorie de diamètre de 5cm, (diamètre minimal de 10 cm) de tous les arbres inclus dans la placette ainsi définie et on les griffe pour ne pas compter deux fois le même arbre par erreur. Cette mesure constitue le nombre N de tiges de l'étage principal. Puis on mesure précisément le diamètre D0 et la hauteur H0 du plus gros arbre de l'essence principale (Cf. fiche de relevé type, page suivante).

D'autres paramètres sont également relevés comme :

- Le recouvrement en pourcentage de la strate arborée ;
- Le recouvrement en pourcentage de la régénération inférieure à 50cm, ainsi que le nombre de tiges ;
- Le recouvrement en pourcentage de la régénération comprise entre 50 cm et 300 cm, ainsi que le nombre de tiges.

BOISEMENT

		Essences				
Régé < 50 cm						
50 < régé < 300						
Diam 10						
15						
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
Total par essence						
Diamètre et hauteur du + gros	d= h=	d= h=	d= h=	d= h=	d= h=	d= h=

Recouvrement :

- strate régé ligneux < 50cm =
- strate régé ligneux de 50 à 300cm =
- strate arborée =

Remarque :

Remarques :

Les deux derniers paramètres de régénération sont importants à prendre en considération, compte tenu du fait que le protocole de relevé des arbres néglige, dans notre cas, les arbres de diamètre inférieur à 10 cm, soit globalement 300 cm. Les deux pourcentages et le nombre de tiges de **régénération** relevés, permettront d'intégrer ce facteur dans les traitements statistiques ultérieurs.

En outre, on note que la régénération étant relativement faible sur les zones, comparativement à une parcelle forestière "classique", les pourcentages et les nombre affectés se réfèrent à la régénération sur une grande maille dans sa totalité (2500m²) de manière à en obtenir une évaluation plus fine.

Tous les relevés concernant le boisement ont été effectués à deux, en l'occurrence avec l'aide de C.RULLIERE de l'ONF.

En fonction de la météo et de la densité des arbres par placettes, on peut réaliser de 8 à 14 inventaires par jours. Au total 98 placettes ont fait l'objet d'un relevé : 44 pour Montals (partie tourbeuse), 18 pour Montals (partie drainée) et 36 pour la tourbière de la Baraque neuve. Globalement, deux semaines ont été nécessaires pour réaliser l'analyse terrain des boisements et trois autres semaines pour la cartographie des habitats, sondage du sol et levé des drains.

TROISIEME PARTIE

I. Résultats et analyses

1. Le réseau tourbeux de Montals

La **superficie totale** du réseau est de **10.4 ha** (8 ha pour la partie dite tourbeuse et 2.4 ha pour la partie drainée). La levée des contours de la zone a permis d'inclure dans ce réseau la tourbière de la Giralenque dont la continuité avec la partie dite tourbeuse de Montals semble claire d'un point de vue hydrique (les deux parties sont traversées par le même réseau de drainage).

Les travaux antérieurs ainsi que la campagne d'étude menée au cours de l'été 2001 permettent de dégager les points suivants.

A. La flore

a. La bryoflore

L'étude réalisée par messieurs GAUTHIER.R (sphaignes) et HEBRARD.J.P (mousses et hépatiques), en Juin 1995, permet de dresser la liste des espèces de mousses et de sphaignes présentes à Montals. Les espèces données comme rares par les auteurs (présence inférieure ou égale à 5) sont soulignées par un trait.

La partie drainée :

➤ Le genre *Sphagnum* :

- *Sphagnum papillosum* (avec papilles) ;
- *Sphagnum angustifolium* ;
- *Sphagnum flexuosum*.

➤ Les mousses:

- *Brachytecium rutabulum* ;
- *Plagiomnium affine* ;
- *Pleurozium schreberi* ;
- *Polytrichum commune*.

La partie tourbeuse :

➤ Le genre *Sphagnum* :

- *Sphagnum papillosum* (avec papilles) ;
- *Sphagnum compactum* ;
- *Sphagnum denticulatum* ;
- *Sphagnum subiecundum* ;
- *Sphagnum tenellum* ;
- *Sphagnum angustifolium* ;
- *Sphagnum fallax* ;
- *Sphagnum rubellum*.

➤ Les mousses:

- *Brachythecium albicans* var. *dumetorum* ;
- *Dicranum scoparium* ;
- *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* ;
- *Pleurozium schreberi*.

Parmi les sphaignes présentes sur Montals, certaines sont données comme rares (présence inférieure ou égale à 5) . Il s'agit de *Sphagnum tenellum*, *Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum compactum*, *Sphagnum papillosum* (avec papilles).

b. La flore phanérogamique

Les espèces remarquables ou patrimoniales contactées lors de ce travail, ne constituent pas une liste exhaustive d'espèces. Elles renseigneront cependant les gestionnaires, sur les potentialités du réseau tourbeux de Montals, tout en guidant les futures actions qui y seront menées pour préserver les conditions nécessaires au maintien de ces taxons. Les taxons ont été déterminées à l'aide de la flore FOURNIER. P. Les données autécologiques proviennent de la flore RAMEAU. J-C.

On note la présence de :

- *Listera cordata* : Cette Orchidacée est présente en 6 stations, allant de quelques individus pour les stations les plus petites, à plus d'une trentaine. Il s'agit d'une espèce ombrophile, se développant sur sol plutôt acide avec une bonne réserve en eau et trouvant son optimum dans le *Piceion abietis*. Les stations de ce taxon sont donc localisées au niveau des marges de la tourbière où le peuplement d'Épicéa, plus vigoureux, développe une litière favorable à l'Orchidée. On peut noter par ailleurs que cette espèce est protégée en France sur le plan régional (Alsace, Auvergne, Corse, Lorraine et Provence, Alpes, Côtes d'Azur).

- ***Lycopodium clavatum*** : Présente en 4 stations sur Montals, cette Lycopodiacée n'est pas strictement inféodée aux zones humides, mais se retrouve sur leurs marges. Il s'agit d'une espèce de demi-ombre, acidiphile, poussant sur sol relativement sec. Toutes les stations contactées, l'ont été aux pieds de Pin à crochets. Ce taxon fait lui aussi l'objet de mesures de protection au niveau régional (Rhône-Alpes, Champagne-Ardenne, Limousin et Lorraine).
- ***Eriophorum vaginatum*** : La Linaigrette engainée est une espèce emblématique des tourbières acides, bombées, en activité. Elle est présente sur Montals en peuplement diffus (nombreuses touffes compactes). Cette Cypéracée héliophile, turficole nécessite un fort engorgement en eau et une acidité marquée du sol. Cette plante fait également l'objet d'une protection régionale (Franche-Comté, Champagne-Ardenne, Picardie, Bourgogne et Alsace). Par ailleurs, RAMEAU.J.C souligne l'importance d'en protéger les populations collinéennes.
- ***Parnasia palustris*** : Seul représentant de la famille des Parnassiacées, ce taxon n'est présent sur Montals qu'en une seule station, assez réduite (une dizaine d'individus), au niveau d'une zone très humide, bien éclairée. Cette espèce fait l'objet, elle aussi, de mesures de protection au niveau régional.
- ***Gentiana pneumonanthe*** : On la rencontre quasiment sur tous les relevés effectués sur le réseau de Montals, sous la forme de petites colonies éparses. Cette Gentianacée est un taxon de lumière, poussant sur sol relativement humide (caractère indicateur : mésohygrophile), mais présentant des variations d'humidité au cours de l'année. Cette dernière caractéristique constitue une indication importante sur le fonctionnement hydrique de la tourbière, comme on le développera par la suite. C'est une espèce rare en général, en régression dans de nombreuses régions et à l'aire de répartition disjointe. Elle est protégée au niveau régional (Rhône-Alpes, Limousin, Alsace, Franche-Comté, Bourgogne et Lorraine).

La fiche ZNIEFF du site signalait la présence, sur le plateau de Montals, de *Drosera rotundifolia* et *Vaccinium vitis-idaea* (VUITTON. G, 1997). Ces deux espèces n'ont pas été retrouvées lors des prospections de 2001.

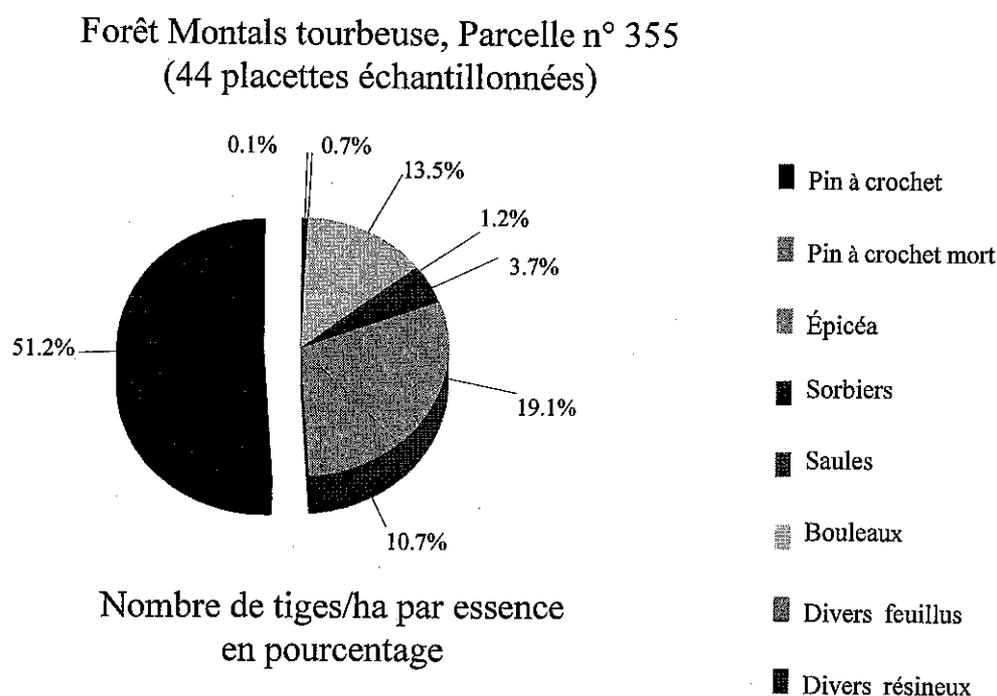
c. Les boisements

Globalement, on peut distinguer deux essences codominantes sur ce réseau tourbeux que sont le Pin à crochets d'une part et l'Epicéa commun d'autre part. Cependant, d'importantes disparités entre les deux parties (drainée et non drainée), portant essentiellement sur la densité, amènent à considérer les deux zones séparément.

i. Peuplement arboré de la partie tourbeuse de Montals

Les résultats d'analyse obtenus à l'aide du logiciel SYLVIE sont les suivants :
La **densité**, toutes essences confondues, est de 598 tiges/ha (erreur relative 14.8% à 90% dans l'intervalle de confiance [509.7 ; 686.9]), une **surface terrière** de 18.5 m²/ha (erreur relative 13.6% à 90% dans l' intervalle de confiance [16.0 ; 21.0]) et un **volume** de 85.1 m³/ha.

Le graphique 1 donne la répartition en pourcentage des essences dans le peuplement, uniquement pour la partie tourbeuse de Montals.

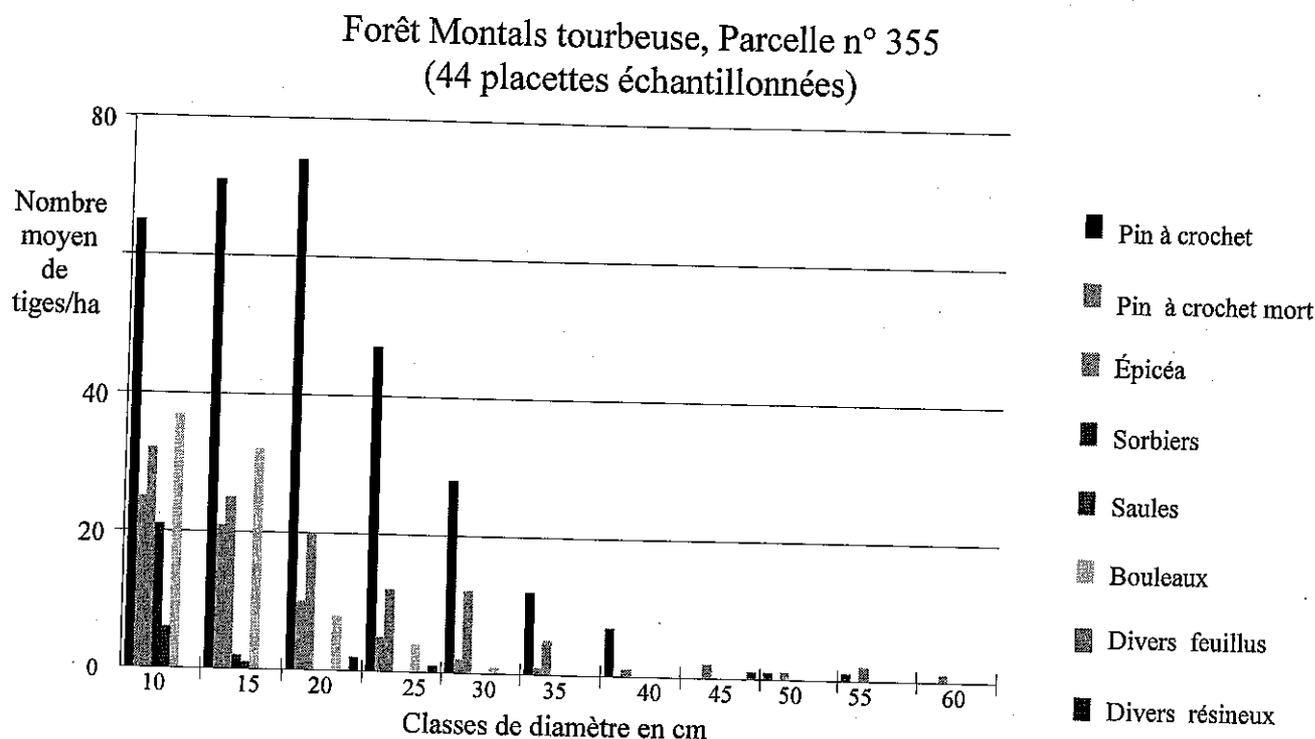


Graphique 1 : Répartition en secteurs et en pourcentages des essences présentes dans le peuplement de la tourbière de Montals (partie tourbeuse).

Plus de la moitié du peuplement est constituée de Pin à crochet (51.2 % d'arbres vivants et 10,7 % de morts), puis d'Épicéa (19.1 %) et de Bouleau pubescent et verruqueux (13.5 %). La répartition des Bouleaux est assez bien localisée en quelques placettes de plus forte densité (placettes n° :31 ;32 ;33 ;36 ;37 ;38 ;41 et 42). Les essences restantes semblent plus anecdotiques, elles ne représentent pas plus de 6 % du peuplement global.

L'état sanitaire de certaines essences, surtout le Pin à crochet, témoigne de la relative fragilité du peuplement (1/5 des Pins sont morts et beaucoup de pieds adultes sont peu vigoureux).

Le graphique 2 montre la répartition des essences, en nombre moyen de tiges/ha et par classes de diamètre



Graphique 2 : Répartition des essences par nombre de tiges à l'hectare et catégories de diamètre de 5cm.

Les 2/3 des Pins à crochet ont un diamètre inférieur à 25cm et la hauteur dominante de cette essence est de 11.5 m.

Mais, comme on l'a déjà signalé antérieurement, l'hétérogénéité du peuplement nécessite une analyse plus fine, qui amène à distinguer le peuplement de la zone centrale, puis celui des marges de la tourbière.

En excluant les zones périphériques de la tourbière de l'analyse statistique (Cf. carte page ci-contre, parcelles n° : 1 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 13 ; 14 ; 15 ; 16 ; 17 ; 18 ; 19 ; 20 ; 21 ; 22 ; 23 ; 24 ; 25 ; 26 ; 27 ; 28 ; 31 ; 32 ; 33 ; 35 ; 38 ; 39 ; 40 ; 41 ; 42 ; 43 et 44), on obtient des pourcentages sensiblement différents. Le Pin à crochet représente alors quasiment les 3/4 du peuplement (61.5 % de Pins vivants et 11.1 % de morts), pour 7.9 % d'Épicéa et 17 % de Bouleau pubescent.

En effectuant le même type d'analyse, mais en excluant à présent la zone centrale (sur la carte ci-contre, parcelles n° : 2 ; 3 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 29 ; 30 ; 34 ; 36 et 37), on parvient à la répartition suivante. A savoir, 47 % de Pin à crochet vivant, 10.5 % de Pin mort, 23.6 % d'Épicéa (3 fois plus qu'en zone centrale) et 12 % de Bouleau pubescent.

La zone centrale de la tourbière est donc préférentiellement occupée par le Pin, tout comme les marges, mais avec des proportions d'essences très variables entre les deux zones.

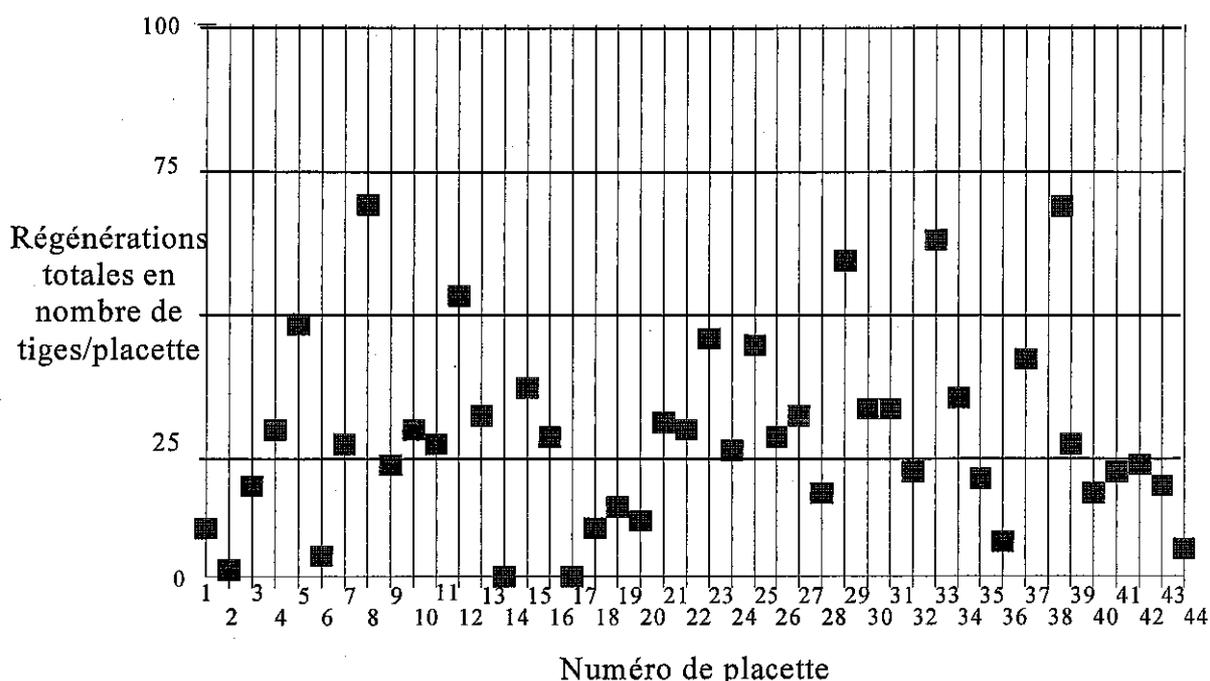
Remarque :

Les placettes considérées comme centrales, sont celles dont la surface n'est pas traversée par la marge de la tourbière.

La régénération en place sur la tourbière est en moyenne de 26 tiges par placette, toutes essences confondues, avec 15 tiges de hauteur inférieure à 50 cm et 11 tiges comprises entre 50 cm et 300 cm de hauteur. Les deux essences majoritaires de cette régénération sont le Pin à crochets et l'Epicéa.

Le graphique 3 donne la régénération totale en nombre de tiges par placette toutes essences et strates de régénération confondues. En rouge, sont indiquées les placettes correspondant à la zone centrale de la tourbière

Forêt Montals tourbeuse, Parcelle n° 355 (44 placettes échantillonnées)



Graphique 3 : Répartition par placettes en nombre de tiges, de la régénération totale (toutes strates et essences confondues).

Le graphique 3 montre une grande hétérogénéité de régénération inter placettes, de 0 à près de 70 tiges par placette. L'analyse, par séparation des zones centrale et marginale de la tourbière, ne permet pas de conclure à une différence de cette régénération en fonction de la zone considérée, comme le montre la répartition très hétérogène des points représentant la zone centrale sur le graphique 3 (points en rouge de 3 à 70 tiges/placettes).

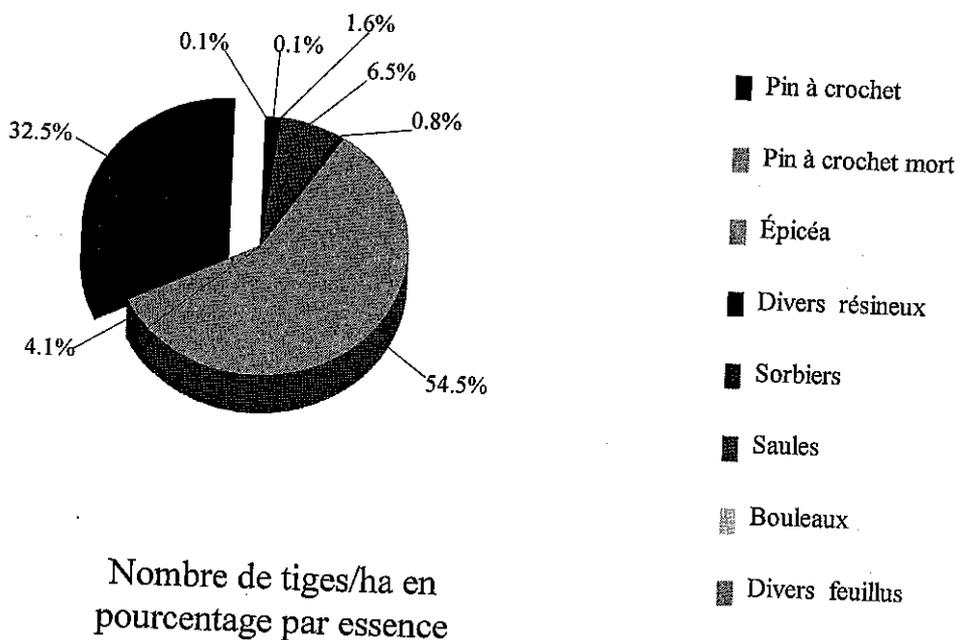
La placette 37 (en rouge sur le graphique) correspond à une forte régénération de Bouleau pubescent. Les autres pics correspondent à une forte régénération du Pin à crochet (placette n° 12), de Pin à crochet avec Epicéa (placette n° 33) et de Sorbier (placettes n° 8 et 29). En revanche, les placettes de très faible régénération (placettes n° 1; 2; 6; 14; 17; 18; 19; 20; 35 et 44) correspondent, dans la majeure partie des cas, à un fort recouvrement de la Canche cespiteuse.

L'état sanitaire de la régénération est en générale assez mauvaise, on notera l'aspect chétif et jaunissant des jeunes pousses, autant pour le Pin à crochet que pour l'Épicéa. Pour ce dernier, on note également une allure "prostrée" ainsi que le dépérissement de nombreuses extrémités foliacées de l'année (brûlées par les gelées tardives fréquentes dans ces milieux), surtout en zone centrale de la tourbière, où l'exposition aux conditions climatiques est la plus marquée

ii. Peuplement arboré de la partie drainée de Montals

Cette zone, si elle a fait l'objet des inventaires précédemment décrits, n'a pu en revanche être analysée par le logiciel SYLVIE. En effet le nombre de tiges mesurées dans 14 placettes, sur 18 au total, est inférieur à 10 et ne permet donc pas de traitement statistique. Le nombre de tiges est d'ailleurs égal à zéro pour les placettes n° 2 ; 4 ; 11 ; 12 ; 15 ; 16 et 18. Néanmoins, on peut signaler que les essences présentes, essentiellement sur les marges de cette partie drainée, sont : l'Épicéa (54.5%) et le Pin à crochet (32.5%) comme le montre le graphique 4 ci-dessous.

Forêt Montals drainée, Parcelle n° 339
18 placettes échantillonnées



Nombre de tiges/ha en pourcentage par essence

Graphique 4 : Répartition en secteurs et en pourcentages des essences présentes dans le peuplement de la tourbière drainée de Montals.

La régénération y est très faible, 7 tiges par placette en moyenne (4 tiges dans la strate inférieure à 50 cm et 3 dans la strate de régénération comprise entre 50 cm et 300 cm).

B. Les habitats recensés

Le rapport d'«inventaire préliminaire des zones humides du massif de l'Aigoual-Lingas», (JESTIN.P 1997), indiquait la présence sur la partie tourbeuse de Montals des codes CORINE suivants :

- 37.312 : Prairies acides à Molinie Bleue ;
- 54.422 : Marais sub-atlantiques à Laîche noire, blanchâtre et étoilée.

BLANCHARD.F dans son rapport d'«expertise des sites tourbeux du massif de l'Aigoual»(1997), y fait également référence, auxquels il ajoute les codes:

- 37.22 : Prairies à Jonc acutiflore ;
- 51.1 : Tourbières hautes actives.

Les prospections réalisées au cours de cette session d'étude, ont permis de cartographier 7 habitats différents du codes CORINE. Les habitats soulignés par un trait gras représentent des habitats tourbeux ou paratourbeux d'intérêt communautaire.

- **37.213 : Prairies à Canche cespiteuse** (*Deschampsia coespitosa*), au niveau des zones relativement sèches (abords de drains ménageant des sols restant frais).
- **37.22 : Prairies à Jonc acutiflore** (*Juncus acutiflorus*), très localisées et bien délimitées dans la tourbière, sur un sol très humide.
- **37.312 : Prairies acides à Molinie bleue** (*Molinia caerulea*). Ce code est assez répandu sur la zone tourbeuse de Montals, souvent au niveau de placettes marquées par une instabilité des conditions hydriques.
- **37.32 : Prairies à Jonc rude et gazons humides à Nard** (*Juncus squarrosus* et *Nardus stricta*). Cet habitat se rencontre fréquemment dans les placettes aux conditions hydriques contrastées.
- **54.422 : Communautés sub-atlantiques de *Carex nigra*, *C. canescens* et *C. echinata***, dans les parties les plus humides (zone centrale de la tourbière principalement). On peut y observer deux fasciés, un à juncos et un à carex.
- **51.111 : Buttes colorées de Sphaignes**. Les dômes ou buttes principalement constitués de sphaignes rouges, jaunes, ou brunes sont localisés dans les parties épargnées par le drainage.
- **51.132 : Autres dépressions tourbeuses**. Sur la tourbière cet habitat n'est présent qu'à un seul endroit, au niveau de deux dépressions ou gouilles de tailles réduites (6m*1.5m pour la première et 5m*1m pour la seconde) mais dont les extensions et connections couvrent une surface suffisante à la cartographie.

C. Le réseau hydrique

On peut effectuer un classement des divers drains, rus et cours relevés sur le terrain suivant une typologie assez simple de profondeur et d'activité comme on l'a représenté sur la carte.

➤ **Partie tourbeuse :**

Globalement on a pu relever **750 m de drains** pour la seule partie dite non drainée de Montals ce qui contredit quelque peu l'appellation de la zone.

Ces drains sont de dimensions variables, généralement comprises entre 40 cm et plus de 1 m de profondeur. Certains d'entre eux, les moins profonds sont comblés, voir colonisés par des groupements à sphaignes, d'où, on peut le supposer, une faible activité de drainage de ces derniers. On peut également penser que ces reliquats de drains jouent aujourd'hui le rôle de zones refuges pour les sphaignes. D'autres par contre, sont enfoncés dans le sol sur des profondeurs pouvant dépasser les 1.50 m et dont l'activité est évidente même en période estivale. On note d'ailleurs que les talus bordant ces drains actifs, ont fait l'objet de plantations de résineux. Ces arbres ont stabilisé les berges et permis le maintien de l'activité des drains.

En considérant une zone d'influence des drains s'étendant sur 5 m de part et d'autre de leur parcours, la surface effectivement drainée attendrait 7500 m².

➤ **Partie drainée :**

On note la présence de **400 m de drains**, situés en majeure partie au voisinage du Pont double. Leurs dimensions sont variables en profondeurs notamment, allant de 30 cm à plus de 2 m. Un calcul similaire à celui effectué pour la partie tourbeuse donne une surface potentiellement drainée de 4000 m², soit un peu moins de 1/5 de la tourbière !

Les orages, souvent violents sur la région et non interceptés par les arbres, sont à l'origine d'importants creusements visibles au niveau des drains, voire de la rupture du dénivelé sous la forme d'une cascade d'une hauteur supérieure à 2 m (Cf. figure X).

D. Les sols

Le tableau 1 donne les résultats des sondages pédologiques effectués dans chaque placette de la **partie tourbeuse** de Montals (un sondage par placette).

Numéro de la placette	Sol hydromorphe	Etat de la couche de tourbe et profondeur
1	non	minéralisée
2	oui	tourbe sur 30cm
3	oui	tourbe sur 100cm
4	oui	minéralisée
5	oui	minéralisée
6	oui	minéralisée
7	oui	tourbe sur 70cm
8	oui	tourbe sur 50cm
9	oui	tourbe sur 40cm
10	oui	tourbe sur 20cm
11	oui	minéralisée

12	non	minéralisée
13	non	minéralisée
14	non	minéralisée
15	non	minéralisée
16	oui	minéralisée
17	non	minéralisée
18	non	minéralisée
19	oui	tourbe sur 40cm
20	non	minéralisée
21	non	minéralisée
22	non	minéralisée
23	oui	minéralisée
24	non	minéralisée
25	oui	tourbe sur 20 cm
26	oui	tourbe sur 70cm
27	non	minéralisée
28	oui	tourbe sur 30cm
29	non	minéralisée
30	non	minéralisée
31	oui	tourbe sur 50cm
32	oui	tourbe sur 50cm
33	oui	tourbe sur 40cm
34	oui	tourbe sur 50cm
35	non	minéralisée
36	oui	tourbe sur 40cm
37	oui	tourbe sur 40cm
38	oui	minéralisée
39	oui	tourbe sur 40cm
40	oui	tourbe > à 100cm
41	oui	tourbe sur 40cm
42	oui	minéralisée
43	oui	tourbe sur 30cm
44	non	minéralisée

Tableau 1 : résultats par placette des sondages pédologiques réalisés sur la partie tourbeuse de Montals.

Sur les 44 placettes sondées, 20 présentent une couche de tourbe allant de 20cm pour les plus minces à plus de 1m (Placettes n° 3 et 40). 24 placettes sur 44 ont une couche de tourbe minéralisée.

Les placettes tourbeuses correspondent, dans de nombreux cas, avec des placettes considérées comme centrales. On retrouve alors et de manière assez constante, une dominance du Pin à crochet (57.4 % de Pins vivants et 10.4 % de Pins morts).

Le tableau 2 donne les résultats des sondages pédologiques effectués dans chaque placettes de la **partie drainée** de Montals (un sondage par placette).

Numéro de la placette	Sol hydromorphe	Etat de la couche de tourbe et profondeur
1	non	minéralisée
2	non	minéralisée
3	non	minéralisée
4	non	minéralisée
5	non	minéralisée
6	non	minéralisée
7	Oui à partir de 40 cm	Tourbe de 40 cm à 120 cm
8	Oui à partir de 20 cm	Tourbe de 20 cm à 100 cm
9	Oui à partir de 30 cm	Tourbe de 30 cm à + 130 cm
10	non	minéralisée
11	non	minéralisée
12	non	minéralisée
13	oui	Graviers (lit du cours d'eau)
14	oui	Graviers (lit du cours d'eau)
15	non	minéralisée
16	non	minéralisée
17	oui	Tourbe sur 1 m
18	non	minéralisée

Tableau 2 : résultats par placette des sondages pédologiques réalisés sur la partie drainée de Montals.

L'état de la couche de tourbe, minéralisée dans 12 placettes sur 18, reflète l'activité du réseau de drainage. Les drains ont eu comme conséquence l'abaissement du niveau de la nappe donc l'aération du sol et la prolifération des micro-organismes décomposeurs. Il s'en est suivi une minéralisation quasi généralisée de la couche de tourbe. Cette dernière ne subsiste que dans les placettes les plus humides : abords du cours d'eau (placettes n° 7 ;8 et 9) et zone où s'abouchent et se terminent 2 drains (placettes n° 17).

E. Résultats de la cartographie par faciès de végétation de la partie drainée de Montals

Les relevés effectués permettent de distinguer 7 zones différentes d'espèces codominantes. Ces zones sont les suivantes :

- Zone 1, dominée par le Nard raide (*Nardus stricta*) et codominée par Pâturin de Chaix (*Poa chaixii*) ;
- Zone 2, dominée par le Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*) et codominée par l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*) ;
- Zone 3, dominée par la Succise des prés (*Succisa pratensis*) et codominée par la Pimprenelle officinale (*Sanguisorba officinalis*) ;

- Zone 4, dominée par le Nard raide en peuplement quasi pur ;
- Zone 5, dominée par la Canche cespiteuse (*Deschampsia coespitosa*) et codominée par le Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*) ;
- Zone 6, dominée par la Fétuque paniculée en peuplement quasi pur ;
- Zone 7, dominée par la Laïche noire (*Carex nigra*) sur les rives du ruisseau et la Laïche en ampoules (*Carex rostrata*) dans le lit diffus du cours d'eau.

2. La tourbière de la Baraque neuve

A. La flore

a. La bryoflore

Messieurs GAUTHIER.R et HEBRARD.J.P y ont contacté :

➤ Pour le genre *Sphagnum* :

- *Sphagnum papillosum* (avec papilles) ;
- *Sphagnum papillosum* (sans papilles) ;
- *Sphagnum compactum* ;
- *Sphagnum denticulatum* ;
- *Sphagnum flexuosum* ;
- *Sphagnum quinquefarium* ;
- *Sphagnum rubellum* ;
- *Sphagnum subnitens*.

➤ Pour les mousses :

- *Aulacomnium palustre* var. *palustre* ;
- *Herzogiella seligeri* ;
- *Hylocomnium splendens* ;
- *Mnium hornum* ;
- *Plagiothecium undulatum* ;
- *Pleurozium schreberi* ;
- *Polytrichum commune* ;
- *Rhytidiadelphus loreus* ;
- *Thuidium tamariscinum*.

➤ Pour les hépatiques :

- *Calypogeia muelleriana* ;
- *Diplophyllum albicans* ;
- *Scapania nemorea*.

HEBRARD.J.P, note que la présence de *Plagiothecium undulatum* à l'extrême Sud-Est de la France n'avait, jusque là, jamais été démontrée.
Au niveau des sphaignes, GAUTHIER.R note la rareté sur ce site de *Sphagnum quinquefarium*.

b. La flore phanérogamique

Les prospections ont permis de contacter les espèces suivantes :

- *Menyanthes trifoliata* : Appartenant à la famille des Ményanthacées, le trèfle d'eau est, une espèce aquatique inféodées aux tourbières acides. Ce taxon de lumière n'est présent qu'en une seule station, au niveau d'une petite gouille, où quelques pieds subsistent. Il est signalé en régression très sensible en de nombreux points et sa stérilité à la Baraque neuve (pas de hampe florale pour la station contactée) doit retenir l'attention. Ce trèfle fait l'objet de mesures de protection dans différents départements français.
- *Drosera rotundifolia* : C'est l'espèce symbolique des zones humides et notamment des tourbières acides. Son caractère insectivore démontre son adaptation au milieu oligotrophes. Le rossolis à feuilles rondes (Droséracées) est une espèce héliophile, présente en quatre stations sur la tourbière, dont une (sous un Epicéa) à l'avenir incertain. Cette plante est par ailleurs inscrite en annexe II sur la liste des espèces protégées en France.
- *Vaccinium vitis-idaea* : L'airelle rouge est une espèce trouvant son optimum écologique à l'étage subalpin. Cette Ericacée possède un large spectre écologique vis-à-vis de l'humidité mais croît préférentiellement sur des sols acides pas trop ensoleillés (espèce de demi-ombre). Trois stations ont été contactées à la Baraque neuve, qui représentent apparemment les seules stations de l'Aigoual-Lingas.

On note également la présence, comme à Montals, d'une station de *Listera cordata*, de deux stations de *Lycopodium clavatum*, ainsi que la présence d'*Eriophorum vaginatum* en de multiples endroits (touffes éparées).

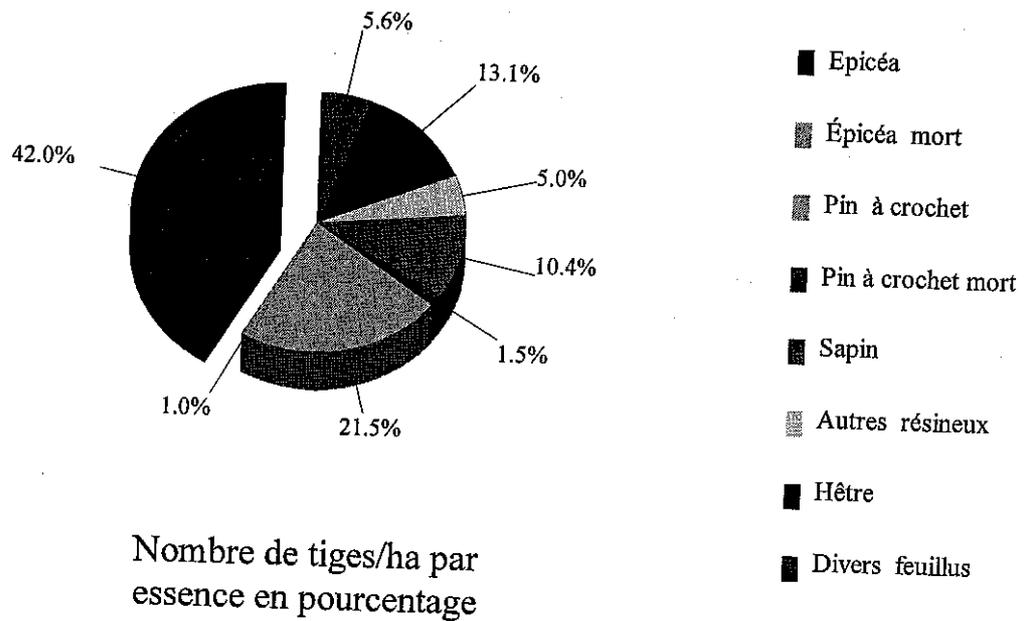
c. Les boisements

Avec un pourcentage de recouvrement moyen des arbres de 60%, la tourbière de la Baraque neuve présente une atmosphère plus fermée que celle du Pont double. Deux essences principales se dégagent des 36 placettes échantillonnées sur la tourbière : l'Epicéa et le Pin à crochets. On y rencontre également des essences non présentes sur Montals telles que : le Sapin (*Abies alba*), le Mélèze (*Larix decidua*) et le Hêtre (*Fagus sylvatica*).

Le **nombre moyen de tiges/ha** est de 521 (erreur relative de 14% à 90% de confiance dans l'intervalle [448.1 ; 593.4]), pour une **surface terrière** de 18.8 m²/ha (erreur relative de 9.6% à 90% de confiance dans l'intervalle [17.0 ; 20.6]) et un **volume** de 160.9 m³/ha.

Le graphique 5 donne la répartition de ces différentes essences, en pourcentage du nombre de tiges à l'hectare.

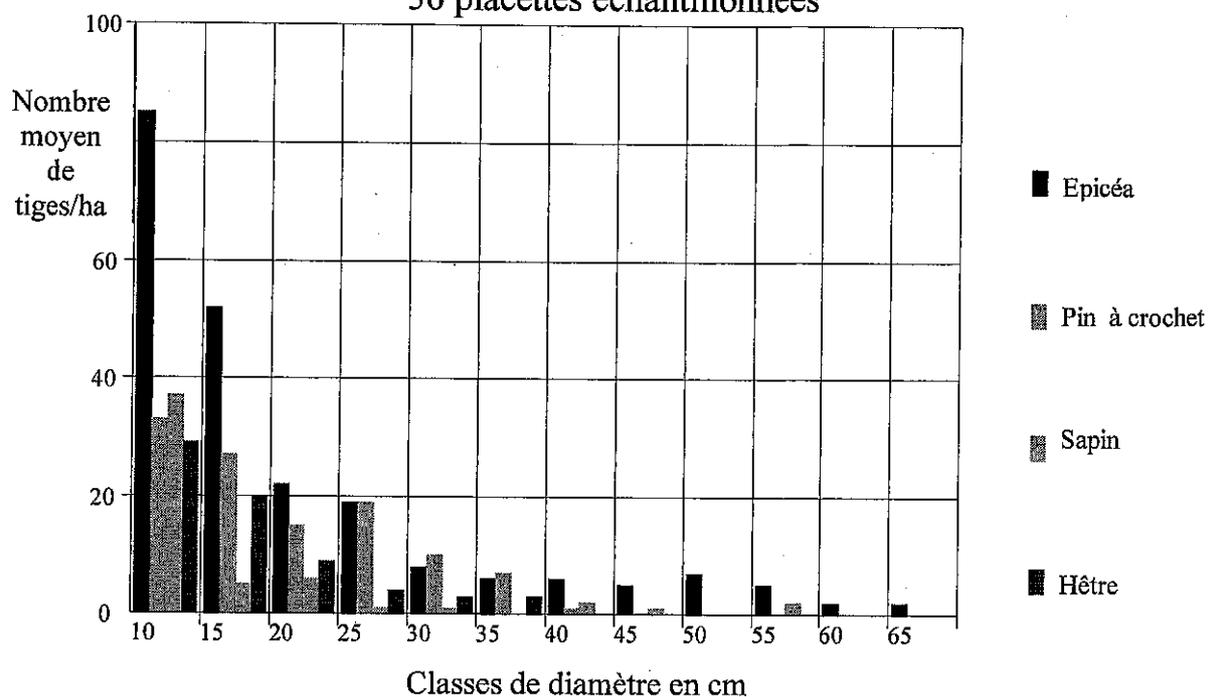
Forêt domaniale de l'Aigoual, Parcelle n° 167
36 placettes échantillonnées



Graphique 5 : Répartition en secteurs et en pourcentages des essences présentes dans le peuplement de la Baraque neuve.

Les essences codominantes sur la tourbière sont l'Épicéa (42%) et le Pin à crochet (21.5%). Le pourcentage d'individus morts, pour ces deux espèces, est égal à 2.5% du peuplement global contre 10.7% à Montals. Ce paramètre indique un état sanitaire sensiblement accru pour cette parcelle. Ceci est par ailleurs confirmé par le volume de bois, majoré d'un facteur 2 à la Baraque neuve par rapport à Montals (160.9 m³/ha contre 85.1 m³/ha). L'augmentation de volume tient aussi probablement au fait que l'essence dominante soit l'Épicéa, dont la répartition en pourcentage du nombre moyen de tiges/ha est reportée dans le graphique 6. Ce graphique donne également la répartition pour le Pin à crochet, le Sapin et le Hêtre.

Forêt domaniale de l'Aigoual, Parcelle n° 167
36 placettes échantillonnées



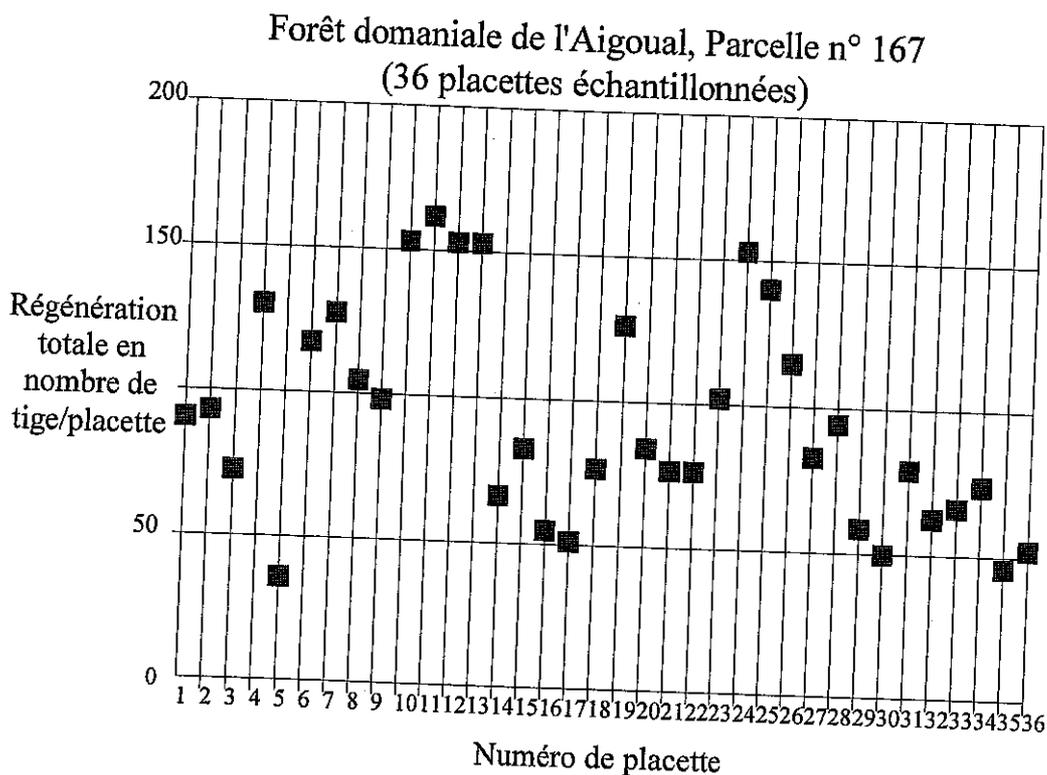
Graphique 6: Répartition de l'Epicéa, le Pin à crochet, le Sapin et le Hêtre par nombre de tiges/ha et catégories de diamètre de 5 cm.

20% des Epicéa ont un diamètre supérieur à 25 cm, avec une croissance de certains individus jusqu'à 65 cm de diamètre.

L'analyse des placettes centrales de la zone procure des résultats similaires à ceux obtenus sur Montals concernant l'augmentation de la présence du Pin à crochet. On peut donc là aussi conclure à une zonation des deux essences : l'Epicéa se cantonne principalement sur les marges de la tourbière alors que le Pin à crochet colonise également les zones centrales.

La régénération observée (toutes essences confondues) sur site, donne une moyenne par placette de 93 tiges, dont 50% se situent dans la catégorie inférieure à 50 cm. L'essence majoritaire de cette régénération est l'Epicéa.

Le graphique 7 suivant donne la régénération totale (toutes essences et strates confondues) en nombre de tiges par placette.



Graphique 7 : Répartition par placette en nombre de tiges, de la régénération totale (toutes strates et essences confondues).

On observe une grande hétérogénéité de la régénération en fonction de la placette considérée (de 40 à 160 tiges/placettes).
En générale cette régénération est bien venante d'où son développement très probable vers des individus adultes.

Remarque :

ROYAUX. A du groupe d'étude des tourbière (GET) note la présence sur le site d'un cortège de sphaignes encore caractéristiques de milieux ouverts. L'implantation des arbres sur la tourbière est donc récent et l'on doit s'attendre, dans les années à venir, à un changement du cortège floristique, notamment pour le genre *Sphagnum*. Ceci ira de pair avec la fermeture du milieu par les arbres, dont l'aspect préjudiciable n'est pas établi.

B. Les habitats recensés

On retrouve à la Baraque neuve certains codes CORINE déjà définis pour le réseau tourbeux de Montals, à savoir :

- **37.312 : Prairies acides à Molinie bleue** (*Molinia caerulea*) ;
- **54.422 : Communautés sub-atlantiques de *Carex nigra*, *C. canescens* et *C. echinata* ;**
- **51.111 : Buttes colorées de Sphaignes.**

On peut y ajouter le code suivant :

- **51.112 : Buttes basses et pelouses de Sphaignes vertes.** Cet habitat est bien représenté au sein de la tourbière, toujours en périphérie. Il fait la transition entre des zones forestières et les placettes comportant des buttes colorées de Sphaignes. On peut distinguer 2 faciès : un à Molinie, vers l'extérieur de la tourbière et un à jonc acutiflore vers l'intérieur.

C. Le réseau hydrique

La tourbière de la baraque neuve est une zone plus humide que la tourbière de Montals. On note la présence d'un seul drain, d'une longueur égale à 100 m, localisé dans la partie Sud/Est de la tourbière.

Le réseau d'alimentation et d'écoulement des eaux y est diffus, ménageant de larges surfaces très humide. On a pu néanmoins localiser certains écoulements (les plus importants) qui sont reportés sur la carte (Cf. figure X).

On remarque également aux abords de la tourbière de nombreuses traces d'engins forestiers. Les ornières, parfois profondes (jusqu'à 50 cm par endroit) laissées par le passage de ces machines, ont un impact en terme d'écoulement des eaux qui peut paraître contradictoire. Lorsque ces ornières sont orientées dans le sens de la pente on peut y voire l'érosion du sol laissant le substrat gréseux à nu. A ce titre, on peut les assimilés à des drains. En revanche lorsque ces traces sont orientées perpendiculairement à la pente, se forme alors une zone de ralentissement des écoulements où se développe un tapis de Sphaignes vertes.

D. Les sols

Le tableau 3 donne les résultats des sondages pédologiques effectués dans chaque placette (un sondage par placette).

Numéro de placette	Sol hydromorphe	Etat de la couche de tourbe et profondeur
1	oui	Tourbe sur 80 cm
2	oui	Tourbe sur 50 cm
3	oui	Tourbe sur 60 cm
4	oui	Tourbe sur 30 cm
5	oui	Tourbe sur 70 cm
6	oui	Tourbe sur 15 cm
7	oui	Tourbe sur 15 cm
8	oui	Tourbe sur 15 cm
9	oui	Tourbe sur 15 cm
10	oui	Tourbe sur 50 cm
11	oui	Tourbe sur 20 cm
12	oui	Tourbe sur 30 cm
13	oui	Tourbe sur 20 cm
14	oui	Tourbe sur 20 cm
15	oui	Tourbe sur 30 cm
16	oui	Tourbe sur 70 cm

17	oui	Tourbe sur 80 cm
18	oui	Tourbe sur 15 cm
19	oui	minéralisée
20	oui	Tourbe sur 15 cm
21	oui	Tourbe sur 50 cm
22	oui	Tourbe sur 60 cm
23	oui	minéralisée
24	oui	minéralisée
25	oui	Tourbe sur 15 cm
26	oui	minéralisée
27	oui	Tourbe sur 15 cm
28	oui	Tourbe sur 25 cm
29	oui	Tourbe sur 25 cm
30	oui	Tourbe sur 40 cm
31	oui	Tourbe sur 30 cm
32	oui	Tourbe sur 60 cm
33	oui	Tourbe sur 25 cm
34	oui	Tourbe > à 1 m
35	oui	Tourbe > à 1 m
36	oui	Tourbe > à 1 m

Tableau 3 : Résultats par placette, des sondages pédologiques réalisés sur la tourbière de la Baraque neuve.

32 des 36 placettes sondées présentent une couche de tourbe. L'épaisseur de celle-ci varie de 15 cm au minimum jusqu'à plus de 1 m dans certaines zones (placettes n° 34 ;35 et 36).

Ces sondages confirment le maintien du bon état d'engorgement en eau du sol.

3. Cartographie du réseau tourbeux de Montals et de la tourbière de la Baraque neuve

Les pages suivantes présentent les cartes vierges des tourbières de Montals et de la Baraque superposées au fonds de cartes IGN 1/5000^{ème} (figure X), puis les cartes de végétation par faciès dominants pour Montals drainé (figure X) et les cartes des habitats selon la typologie CORINE (figure X).

II. Commentaires et interprétations

Il convient tout d'abord de préciser que les contours de la tourbière dite drainée de Montals, levés au cours de cette étude, ne correspondent pas exactement à ceux repérés par M. DEBUSSCHE en 1971. En effet, l'auteur y avait englobé la Fétuque paniculée (*Festuca paniculata*). Or, cette espèce ne fait pas partie des taxons indicateurs d'un milieu saturé en eau qui ont été utilisés comme marqueurs de limite de zone, d'où son exclusion sur la carte réalisée au cours de l'étude 2001. On retrouve pourtant sur la carte (figure X) un groupement à Fétuque. L'espèce s'est implantée sur une langue de sol plus sec (microtopographie favorable légèrement surélevée par rapport au reste de la tourbière) qui s'enfonce assez profondément dans un groupement à Canche cespiteuse.

La présence très marquée de la Canche sur cette zone ouverte explique, en partie, le faible boisement de la tourbière. Ce taxon très envahissant est à l'origine du blocage de la régénération forestière. S'y adjoint le mode de gestion par pâturage d'ovins, qui broutent les jeunes pousses en croissance.

On peut appliquer un raisonnement similaire au niveau des placettes n° 14 ; 17 ; 18 et 20, recouvertes par le code 37.213 (Prairies à Canche cespiteuse) de la partie dite tourbeuse de Montals.

Par ailleurs, on note sur cette zone un fort recouvrement de la Molinie bleue. Elle est notamment présente au niveau des Bas marais acides et des Buttes colorées de Sphaignes, avec lesquelles elle rentre en concurrence pour l'alimentation en eau (ROYAUX. A). Plusieurs hypothèses rendent compte de l'envahissement de ces groupements par la Molinie. Tout d'abord la présence d'un important réseau de drainage est à l'origine du battement saisonnier de la nappe. Cette influence est confirmée par : le recouvrement parfois important de la Succise des prés, la présence notable de la Gentiane pneumonanthe qui, avec la Molinie, sont toutes trois des espèces indicatrices de sols humides subissant d'importantes variations d'humidité au cours de l'année.

D'autre part, on peut supposer que le recouvrement des arbres agit en synergie avec le réseau de drainage pour diminuer l'alimentation en eau de la tourbière. Le couvert forestier joue en effet un rôle non négligeable dans l'interception des eaux de pluie. Pour un peuplement de Pin sylvestre d'une hauteur moyenne 13 m et une densité à l'hectare de 1250 tiges on mesure un stockage par les surfaces feuillées de 30 m³/ha (10 à 20% des pluies incidentes). Cette fraction de pluie interceptée sera directement évaporée, sans parvenir au sol (ONF-Bulletin technique n°37- Mai 1999).

En extrapolant à la tourbière de Montals et en supposant que le Pin à crochet se comporte vis-à-vis de la pluie comme le Pin sylvestre, on calcule que, pour une densité d'arbres égale à 600 tiges/ha, l'interception par le couvert arboré se situe dans une fourchette allant de 1075 à 2150 m³/ha !

Outre l'interception par les arbres, on doit également tenir compte, dans le bilan hydrique de la tourbière, de la transpiration imputable au peuplement forestier. Généralement, la transpiration d'un peuplement en milieu tempéré varie de 20 à 40 m³/ha par jour, soit 7300 à 14600 m³/ha/an.

Toutes ces données doivent être relativisées en fonction de divers facteurs, dont l'indice foliaire, la saison de végétation, le vent... mais fournissent néanmoins une idée sur l'influence du peuplement forestier en place sur la tourbière. On peut d'ailleurs soustraire à ces résultats la diminution de l'évaporation due au sol, plus ombragé sous couvert arboré.

Concernant les peuplements arborés, les informations recueillies au cours des relevés, indiquent une nette différence entre le Pin à crochet et l'Épicéa en terme de dynamique forestière. Le Pin à crochet semble se comporter vis-à-vis du milieu tourbeux comme une essence colonisatrice ou pionnière préfigurant l'implantation de l'Épicéa, par modifications des conditions édaphiques, aidé en ce sens par le réseau de drainage. L'observation des zones de transition entre le centre des tourbières et les zones plus forestières confirme cette hypothèse. Les deux essences s'y trouvent en peuplement mixte. La cartographie de ces zones de transition, selon le code CORINE, a parfois posé problème, notamment en référence à leur fort couvert forestier. On y retrouve certes des plages de Sphaignes marquant la présence de la tourbière mais le code employé pour la cartographie devrait être, selon toute logique, le code 44.A : Forêts marécageuses de Bouleaux et de Conifères. La question fut tranchée lors des différentes réunions, en faveur du code 51.

III. Conclusion

Le bilan hydrique des tourbières devrait être suivi avec précision (pose de piézomètres surtout sur le réseau tourbeux de Montals). L'assèchement probable de ce réseau de Montals serait, préjudiciable aux groupements à Sphaignes et mousses associées aux milieux humides.

Sur les 44 sites inventoriés par messieurs GAUTHIER.R (Sphaignes) et HEBRARD.J.P (mousses et hépatiques) en 1995, un total de 45 espèces de mousses (associées aux peuplements de Sphaignes des milieux humides) et 17 espèces de Sphaignes a été recensé.

Lors de la prospection du réseau tourbeux de Montals, 7 espèces de mousses et 9 de sphaignes ont été contactées. Les relevés effectués sur la tourbière de la Baraque neuve ont révélé la présence de 8 espèces de Sphaignes, 9 de mousses et 3 d'hépatiques (sur un total de 6), ce qui constitue "**un bilan provisoire remarquable**" compte tenu des faibles superficies inventoriées au niveau des 2 tourbières.

Ces données amènent les auteurs à considérer les zones de Montals et de la Baraque neuve comme les tourbières offrant le plus d'intérêt, tant au niveau du nombre élevé d'espèces qu'elles abritent que de leur richesse en raretés (plus de □ de Sphaignes rares dans chacune des deux zones).

Les Sphaignes constituent un genre clé pour étudier la dynamique d'évolution des milieux humides. Un suivi cartographique de la bryoflore pourrait être entrepris.

Bibliographie

- **BERNARD C., FABRE G *et al.***, 1983, Bulletin de la société botanique du Centre-Ouest, nouvelle série, 9^{ème} session extraordinaire S.B.C.O., CAUSSES, tome 14.
- **BLANCHARD**, 1997, Expertises des sites tourbeux du massif de l'Aigoual dans une optique conservatoire : notes de terrain (Août 1997), Parc national des Cévennes, Espaces naturels de France, 98 p.
- **CARRE F**, 1996, Typologie des sols en relation avec les habitats, Etude des zones humides des monts de la Margeride lozerienne, INRA Montpellier, DIREN Languedoc-Roussillon, DDAF Lozère.
- **DEBUSSCHE M**, 1971, Présentation de l'herbier réuni l'été 1970 dans les hautes-Cévennes et essai de cartographie à grande échelle avec interprétation de la tourbière de Montals, Thèse, Académie de Montpellier, Université des sciences et techniques du Languedoc, 28 p + cartes.
- **DUPIEUX N**, 1998, La gestion conservatoire des tourbières de France : Premiers éléments scientifiques et techniques, Espaces naturels de France, Programme Life-Nature « tourbières de France », 244 p.
- **DUPIEUX N**, 2001, Rapport d'expertise sur quatre tourbières du massif de l'Aigoual, Parc national des Cévennes, 7 p.
- **FONTANEL P, NEGRE F, MESSAINGUIRAL G**, 1978, Recherche sur l'organisation et l'évolution des unités écologiques du Parc national des Cévennes en vue d'établir le plan d'aménagement et de gestion de ce territoire : cartographie et inventaire écologique des zones humides du Parc national des Cévennes, rapport, Parc national des Cévennes, 8 p + cartes.
- **FOURNIER P**, 1990, les quatre flores de France, éd. Le Chevalier, Paris, 1104 p. (première édition 1947).
- **FUSTEC E, LEFEUVRE J.C *et al.***, 2000, Fonctions et valeurs des zones humides, Dunod, 426 p.
- **HEBRARD J.P, GAUTHIER R**, 1995, Rapport sur l'étude de la bryodiversité dans le massif de l'Aigoual (activité de l'année 1995), non publié, 41 p.
- **JESTIN P**, 1997, Inventaire préliminaire des zones humides du massif de l'Aigoual-Lingas, Parc national des Cévennes.
- **MANNEVILLE O, VERGNE V, VILLEPOUX O**, 1999, le monde des tourbières et des marais, la bibliothèque du naturaliste, Delachaux et Niestlé, 320p.

- **Office nationale des forêts**, Bulletin technique n° 37 – Numéro spécial, MAI 1999.
- **RAMEAU J.C et al.** 1994, Flore forestière française, guide écologique illustré, tome 1 : plaine et colline, tome 2 : montagnes, Institut pour le développement forestier, Ministère de l'agriculture et de la forêt, 1784 p et 2421 p.