

Journée technique forêt et biodiversité
en Auvergne - 17 octobre 2013



Les Tourbières boisées du Massif central

par Benoît RENAUX

Conservatoire botanique national
du Massif central





- 1.- Cadre de l'étude, matériel et méthode
 - 2.- Résultats : différents types de tourbières boisées en Auvergne
 - 3.- Une riche biodiversité
 - 4.- Causes du développement des arbres sur les tourbières
 - 5.- La tourbière et l'arbre : un subtil équilibre
- Conclusion



Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013
Les Tourbières boisées d'Auvergne

1. - Cadre de l'étude : qu'est-ce qu'une tourbière ?

Qu'est ce qu'une tourbière ?

- Zone **humide**

- **Accumulation de tourbe**

➤ Saturation en eau **pauvre** en **O²**, souvent **acide**.

➤ Climat **froid**.

➔ Faible activité des décomposeurs

Nombreuses espèces typiques des tourbières...



Sphagnum papillosum



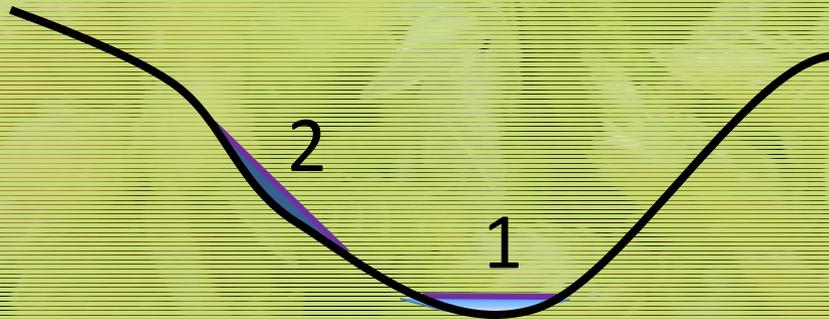
Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013
Les Tourbières boisées d'Auvergne

1. - *Cadre de l'étude : qu'est-ce qu'une tourbière ?*

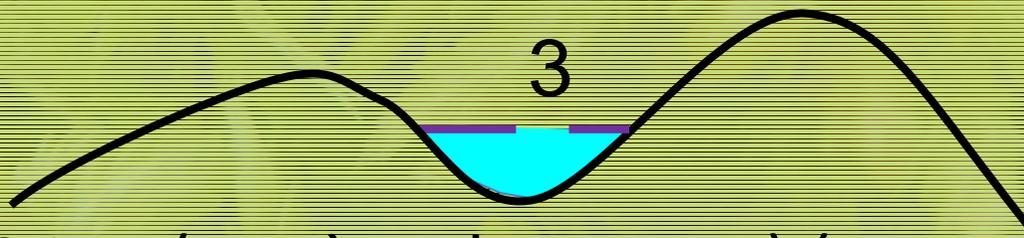
Formation de la tourbière...

- Climat arrosé et froid.
- Relief, géologie.

1 Fond de vallée, dépression (Tourbière topogène).



2 Sources sur pente (Tourbière soligène).



3 Lac (cratère de maar...) (Tourbière limnogène).



Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013
Les Tourbières boisées d'Auvergne

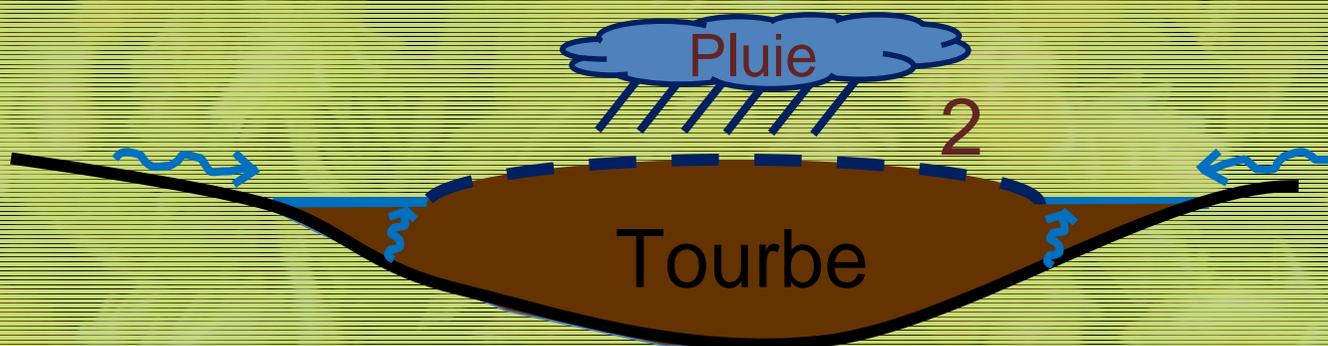
1. - Cadre de l'étude : qu'est-ce qu'une tourbière ?

Origine de l'alimentation en eau...

1- surtout nappe d'eau (riche en minéraux) → minérotrophe



↓ Accumulation de tourbe



2- Eau de pluie uniquement (pauvre en minéraux) → ombrotrophe



Cadre officiel : définition de l'habitat 91D0...

→ Habitat **91D0*** d'intérêt communautaire prioritaire

→ > **10 à 15 cm** de **tourbe** (paratourbeux à tourbeux)

→ Couvert > **25 %** de *Pinus uncinata*, *P. sylvestris*, *Betula pubescens*...

→ Présence d'espèces des tourbières ombrotrophes et minérotrophes

→ Aulnaies et saulaies à sphaignes sont exclues ;

→ Sapinières à sphaignes (9410-8) également selon CH mais pas selon EUR27

→ Inclus les accrus secondaires (origine anthropique)



Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013

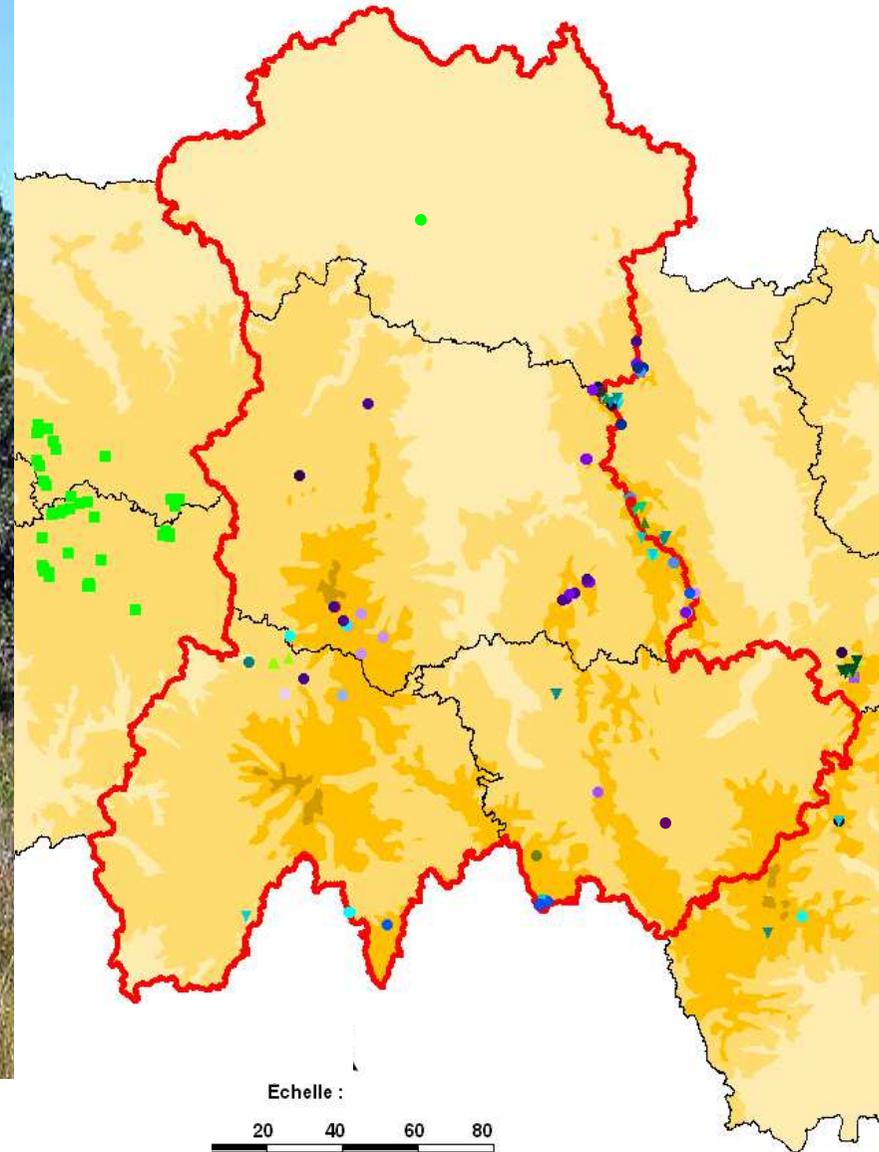
Les Tourbières boisées d'Auvergne

1.- Matériel et méthode

Bibliographie :

- Mc, France, Europe
- Retours d'expérience (gestion + suivis)
- Résultats autres études, travaux de recherche
- Histoire de la végétation (palynologie, flores anciennes...)
- **200 relevés Auvergne + Limousin et Rhône-Alpes**
→ traitements statistiques (AFC)

Localisation des relevés phytosociologiques utilisés...





A- Les Tourbières boisées ombrotrophiles (Haut-marais)

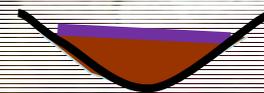


B- Les Tourbières boisées minérotrophiles

- Tremblants et tourbières de transition



- Bas-marais (tourbières plates)



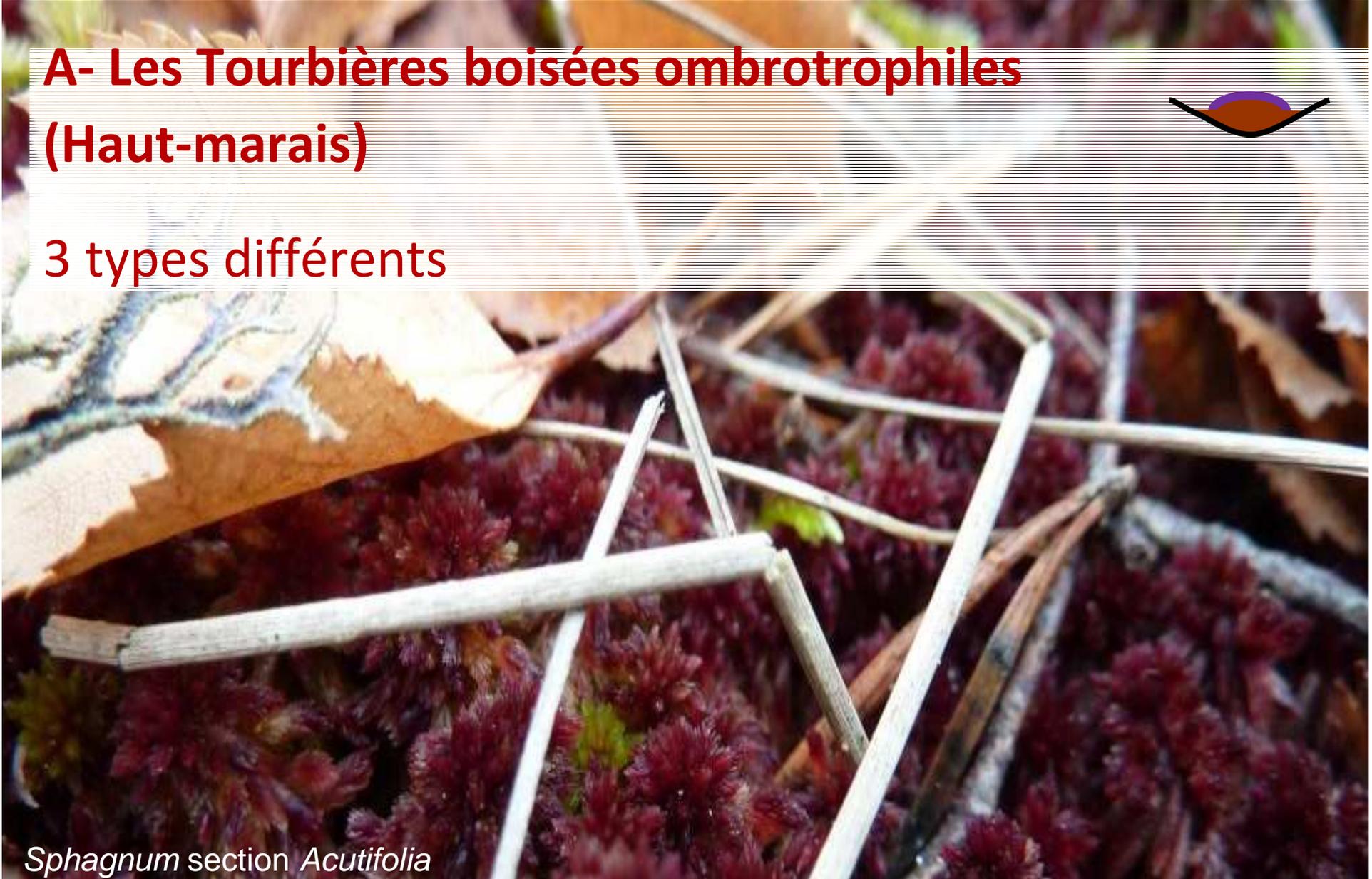


A- Les Tourbières boisées ombrotrophiles (Haut-marais)



3 types différents

Sphagnum section Acutifolia





Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013 Les Tourbières boisées d'Auvergne

2.- Résultats : typologie

A.1 - Tourbière boisée ombrotrophile de Pin « à crochets », à Linaigrette vaginée et Airelle des marais

91D0-3 Tourbières boisées à Pin à crochets (CB 44.A3)

→ *Pinetum rotundatae* Kästn., Fö β n. 1933 corr. Mucina in Steiner 1993.

A.2 - Tourbière boisée ombrotrophile de Pin sylvestre et Bouleau pubescent à Linaigrette vaginée

→ 91D0-1.2 Boulaies pubescentes tourbeuses de montagne (CB 44.A1)

→ *Sphagno magellanici-Betuletum albae*

(Noirfalise 1971) Bœuf, Renaux & Thébaud in Bœuf 2013

A1 : Pin « à crochets » (Pin des marais)

A2 : Pin sylvestre, Bouleau pubescent

A 1 et 2 : Airelle des marais, Canneberge, Linaigrette vaginée, Andromède à feuilles de polium, Molinie, Myrtille, Callune...

Mousses : *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. russowii*, (*Sphagnum flexuosum*, *S. palustre*)...



**Tourbières bombées ou ombrotrophes de pente, montagnard inférieur et moyen ;
> 100 cm tourbe fibrique**

Forez, Bois Noirs, Madeleine, monts Dore, Cézallier, monts du Cantal, Aubrac, Margeride. Vosges, Ardennes. Jura et Alpes ?

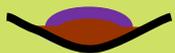
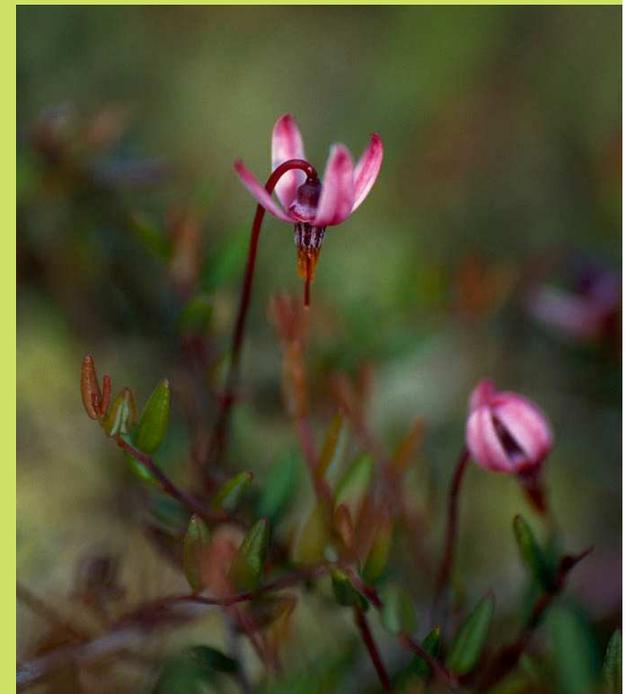
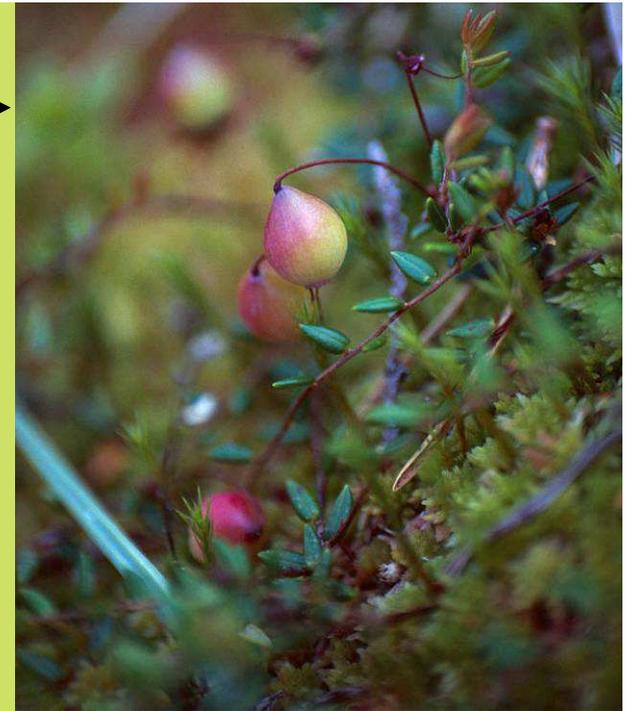


Linaigrette vaginée

Sur les buttes : Canneberge



Buttes ombrotrophes à *Sphagnum capillifolium*





Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013
Les Tourbières boisées d'Auvergne

2.- Résultats : typologie

Cas de la tourbière boisée ombrotrophile de « Pin à crochets »

Répartition :

-1 seul site en Auvergne : la Barthe (Cézallier)

-1 secteur dans le Forez (42 : la Pigne, la Litte) ;

-Jura, Vosges, Alpes, Pyrénées

Indigénat dans le Massif central ??

👉 Pas de macrorestes abondants de Pin sur la Barthe (?)

👉 Grande rareté des pollens de Pins

➔ Plus rare avant le XIXe

👉 Présent depuis au moins la 1^{ère} moitié du XIX^e, avant le RTM !!

👉 Exemples dans les Vosges, le Jura et les Pyrénées : indigénat mais expansion (causes anthropiques).

➔ Indigénat incertain... mais caractère patrimonial certain





**Tourbière boisée ombrotrophile de Pin sylvestre et Bouleau pubescent à
Linaigrette vaginée : une peuplement clair (Domaine du Sauvage)**





Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013

Les Tourbières boisées d'Auvergne

2.- Résultats : typologie

A.3 - Tourbière boisée de Pin sylvestre et de Bouleau pubescent à Molinie bleue

→ 91D0-1.2 idem

→ ***Sphagno palustre-Betuletum albae typicum*** Mériaux et al. 1980

Bouleau pubescent, Bouleau doré, Pin sylvestre

Molinie, Laîches noire et étoilée

Myrtille, Callune, Canche flexueuse, Gaillet des rochers, Mélampyre des bois,

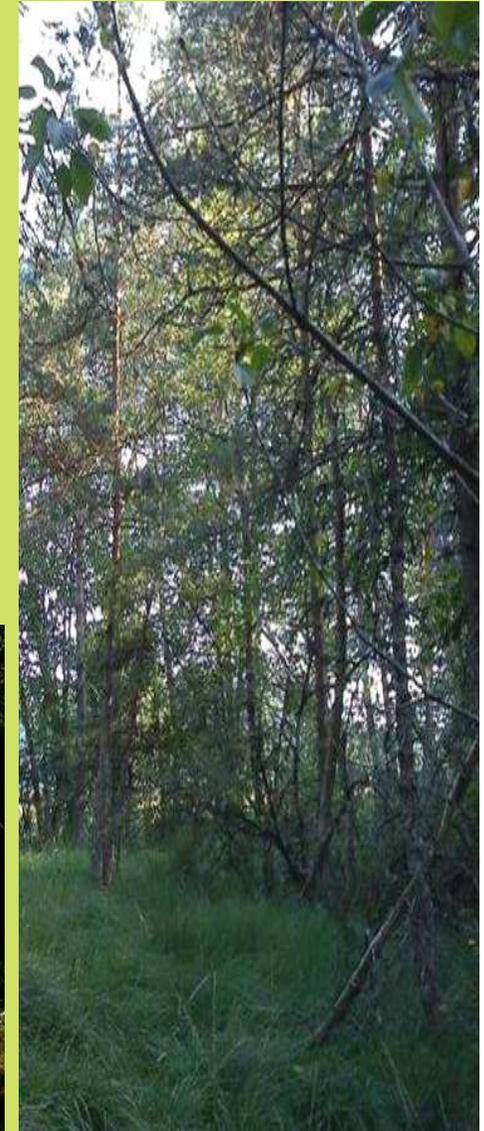
Flouve odorante, Nard raide, Potentille dressée, Jonc raide...

Polytrichum strictum, *P. commune*, *Sphagnum capillifolium*...



**Zones d'ombrotrophisation des tourbières plates,
souvent à basse altitude, ou bord de tourbières bombées
Entre 15 et 130 cm de tourbe fibrique puis messique
Conditions moins marquées => flore moins typique**

Aubrac, Artense,
Cézallier/mts Dore,
Livradois, Forez, Bois
Noirs, Madeleine.
Pilat, plateau
ardéchois ;
Allemagne (NO) ;
Ardennes, Vosges...





B- Les Tourbières boisées minérotrophiles



- Tremblants et tourbières de transition

(1 type)



- Bas-marais

(2 types)



Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013

Les Tourbières boisées d'Auvergne

2.- Résultats : typologie

2.1 - Tourbière boisée tremblante de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Menyanthes Trèfle d'eau

→ 91D0... : pas décrit dans les CH !

→ *Menyantho trifoliatae-Betuletum albae* ass. nov.

Bouleau pubescent, Pin sylvestre

Menyanthes trèfle d'eau, Potentille des marais, Prêle des eaux, Laïches à bec, filiforme et des bourbiers, Saules rampant et des lapons, Ligulaire de Sibérie, Linaigrette à feuilles étroites, Calamagrostis des marais (Godivelle), (Drosera à feuilles rondes)

Sphagnum flexuosum, *S. palustre*, *S. fallax* ou *S. teres*.



Menyanthes trèfle d'eau

 **Tourbières des transitions (tremblants, radeaux) généralement d'origine limnogène, plus ou moins atterries (souvent d'origine volcanique !)**

Cézallier (la Godivelle), monts Dore et du Cantal, Artense, Forez, marais de Limagne (Ht Allier).

Très rare en dehors d'Auvergne : plateau de Millevaches, Pilat.

Vosges, Jura





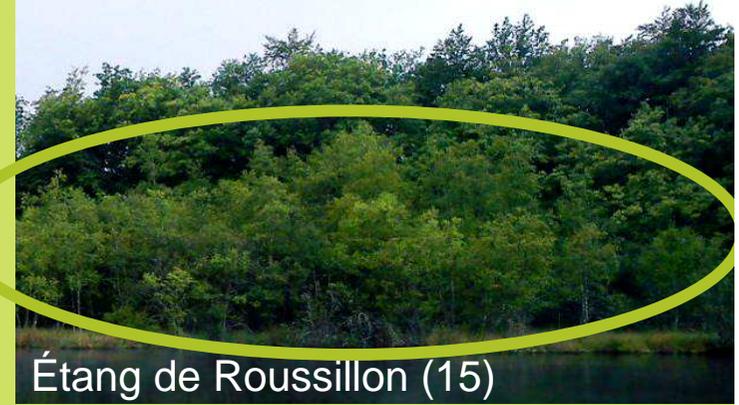
Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013

Les Tourbières boisées d'Auvergne

2.- Résultats : typologie

Tourbière boisée tremblante de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Trèfle d'eau

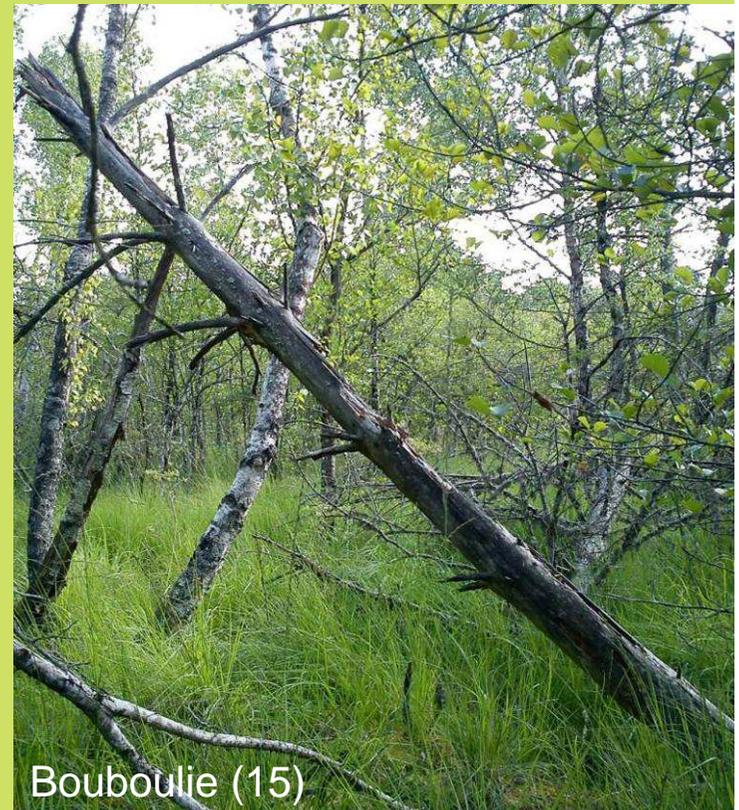
Peuplement souvent très clair



Étang de Roussillon (15)



Marais de Limagne (43)



Bouboulie (15)





Comaret = Potentille des marais



2.2 - Tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Laïche à utricules rostrés et Jonc acutiflore

→ 91D0-1.2

→ *Potentillo erectae-Betuletum albae* Thébaud et al. à paraître

Bouleau pubescent, Pin sylvestre

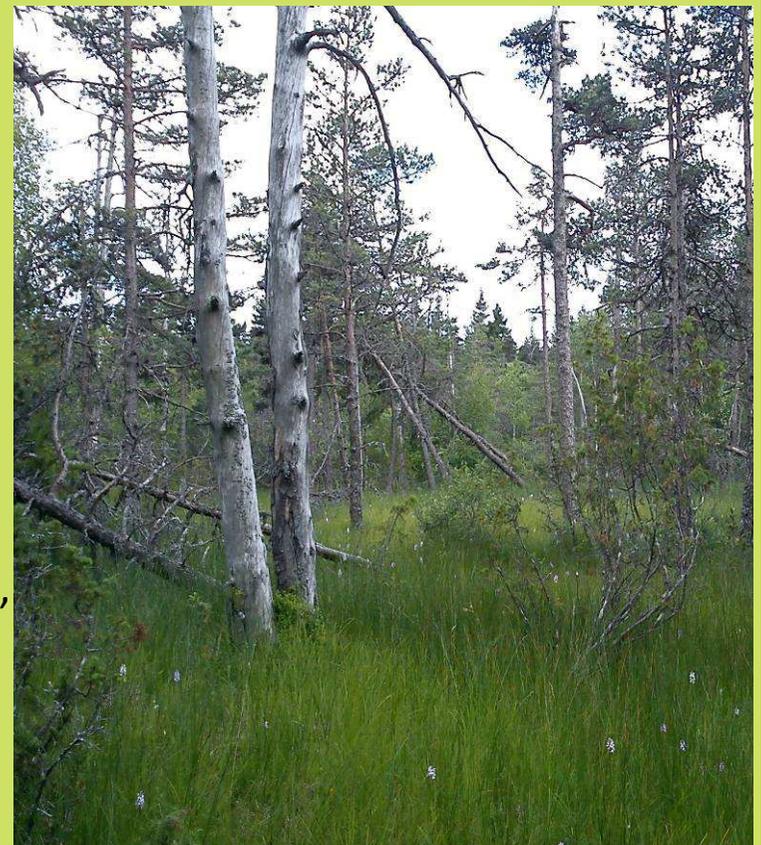
Laïches à bec et étoilée, Molinie bleue, Jonc à tépales aigus et diffus,

Agrostide des chiens, Valériane dioïque, Succise des prés, Sélin des Pyrénées, Dryoptéris des Chartreux...

Sphagnum flexuosum, *S. palustre*, (*S. girgensohnii*, *S. inundatum*, *S. teres*...)

Bas-marais : tourbières minérotrophes topogènes, soligène ou limnogène très atterrie. Lagg.

Madeleine, Bois Noirs, Haut-Livradois, chaîne des Puys, Cézallier, monts Dore et du Cantal, Aubrac, Margeride, Pilat, plateau ardéchois, Vosges. Alpes et Jura ?



2.2 - Tourbière boisée minérotrophe de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Laïche à utricules rostrés et Jonc acutiflore



Laïche à utricules rostrés



Jonc acutiflore



Orchis tacheté





Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013 Les Tourbières boisées d'Auvergne

2.- Résultats : typologie

2.3 - Tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent à Laîche lisse

91D0-1.1 Boulaies pubescentes tourbeuses de plaine (CB 44.A1)

→ *Scutellario minoris-Betuletum albae* (Chabrol & Reimringer, 2011) ass. nov.

Bouleau pubescent, et doré, Saules cendré et roux, Bourdaine, Aulne rare
Wahlenbergie, Hydrocotyle commune, Petite Scutellaire, Chèvrefeuille des bois,
Molinie bleue, Jonc diffus, Agrostide des chiens, Fougère femelle,
Dryoptéris des Chartreux et dilaté, Violette des marais...
Sphagnum palustre, *S. flexuosum*...

Wahlenbergie

**Généralement bas-marais (tourbières minérotrophes)
étage collinéen supérieur à montagnard inférieur, sous
climat atlantique**

Nord de l'Allier, bassin d'Aurillac (très rare)
Plateau de Millevache ;
Nord-ouest de la France (Ile de France, Bretagne, Perche...)
jusqu'en Belgique.





*La tourbière boisée,
habitat d'une
biodiversité
remarquable...*

Sphagnum section Acutifolia



Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013
Les Tourbières boisées d'Auvergne

3.- Une riche biodiversité

Flore vasculaire :
En haut-marais et
sur tremblants,
persistance
d'espèces
héliophiles.



Laïche des boubriers



Andromède à feuilles de pollium



Laïche filiforme



Bouleau nain



Canneberge



Flore vasculaire :

**Sur bas-marais
(Sapinières-
boulaies), une flore
plus typiquement
forestière.**



Listère à feuilles
en cœur

Lycopode à feuilles de genévrier
(*Lycopodium annotinum*)





Bryophytes



Dicranum flagellare



Buxbaumia viridis

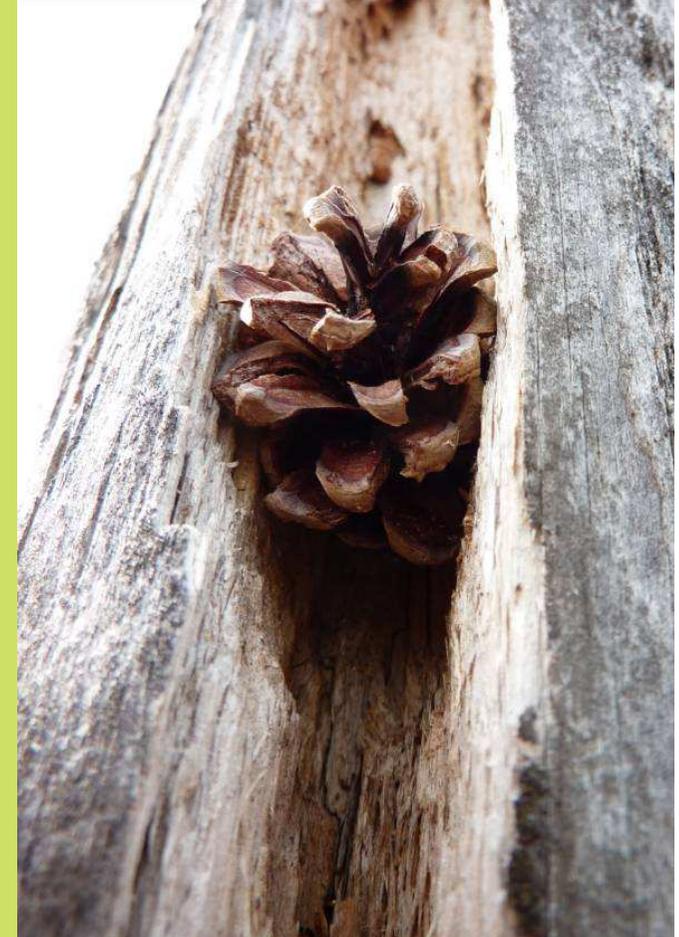


Orthotrichum rogeri



Ptilidium pulcherrimum

Sur le **bois mort** (pins, sapins...),
l'écorce des bouleaux et des saules.



Champignons, lichens, insectes, oiseaux...

→ Espèces parfois très spécialisées (ex. *Cryptothallus mirabilis*)

→ Rôle capital des arbres, vivants ou morts !!



Dynamique des arbres sur les tourbières :

Quelle(s) origine(s) ?

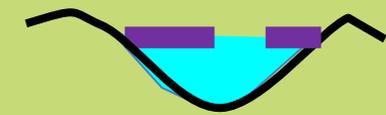
Quelles conséquences sur la vie de la tourbière ?
(Les arbres entraînent-ils la « mort » de la tourbière ?)

Cas des tourbières du collinéen supérieur et du montagnard





Dynamique naturelle...



Marais de transition
(radeau, tremblant)



Colonisation partielle ou absente

Si atterrissement : tourbière boisée à bouleau > pin

Si ombrotrophisation : régression des arbres



Bas-marais



Tourbière boisée à
bouleau et pin

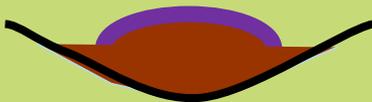


Sapinière à bouleau
et sphaignes

9410



Bas-marais avec légers
bombements
(ombrominérotrophe)



Haut-marais.

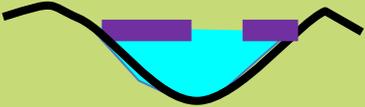


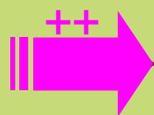
Non boisé ou mosaïque milieux ouverts et
peuplement lacunaire :

Milieu hostile à l'arbre ! (Rôle des sphaignes)

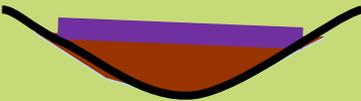


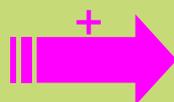
Dynamique suite à dégradations (drainage, pollution, tassement, changements globaux...) : accélère le boisement !


Marais de transition
(radeau, tremblant)



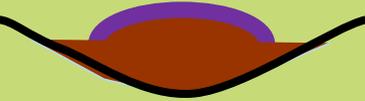
Accélération du boisement (mise à sec de pièce d'eau, drainage, pollution...)

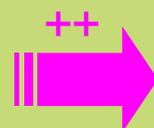

Bas-marais



Dynamique plus rapide


Bas-marais avec légers
bombements
(ombrominérotrophes)


Haut-marais.



Fourrés secondaires plus denses, colonisation plus rapide



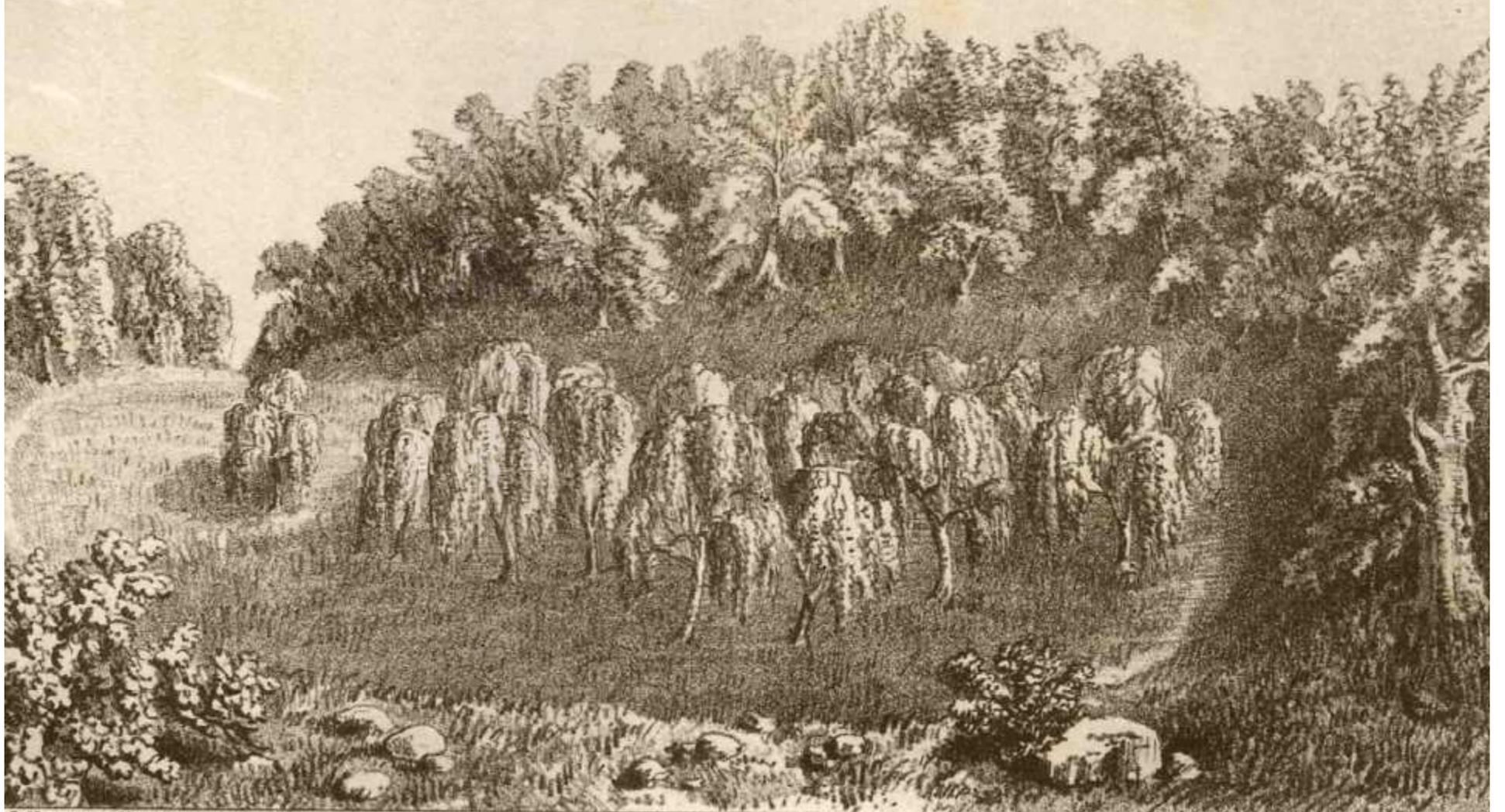
Origine de la dynamique sur les tourbières :

- naturel sur tourbières plates (déprise)
- naturel et/ou anthropique sur tremblants et haut marais.



Cas particulier des Pins...

Le Mont Bar en 1867 : une tourbière boisée à Bouleaux !



Gilberton à Clermont.

Henri Lecoq dir.

Alexeline del. et lith. 1867.

Vue du cratère du puy de Bard, près Allègre, (Haute-Loire).



Cas particulier des Pins...

Pin sylvestre :

- essence autochtone autrefois disséminé
- cas d'introduction (RTM) ... mais souvent colonisation spontanée (idem Vème siècle !) :
comportement pionnier vis-à-vis du bouleau

Pin à crochets :

Indigénat incertain. Favorisé par drainage, exploitation ou pâturage ?



- Le développement des arbres assèche-t-il la tourbière et fait-il disparaître les Sphaignes ?
- Faut-il couper les arbres et pâturer ?



Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013
Les Tourbières boisées d'Auvergne

5.-Tourbière et arbres : un subtil équilibre

Tourbières plates : observation de sapinières à Sphaignes toujours actives !



Forêt d'Algèze (15)
boulaie-pineraie

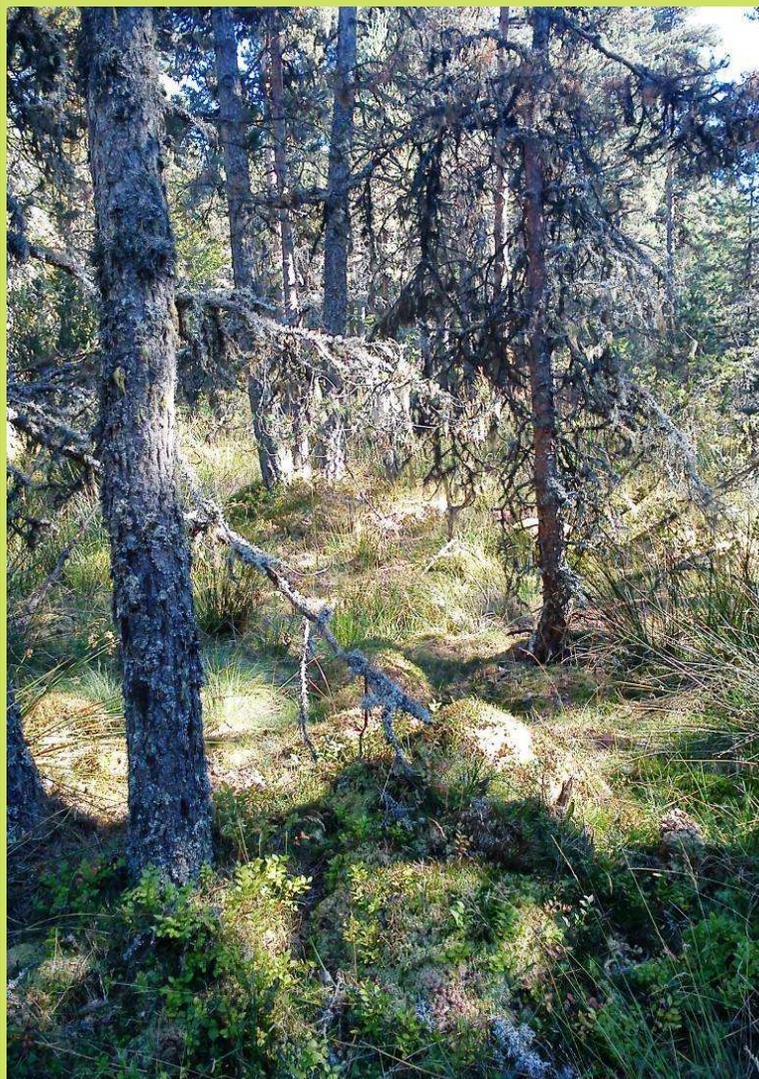


Trémouille (15)
sapinière à sphaignes

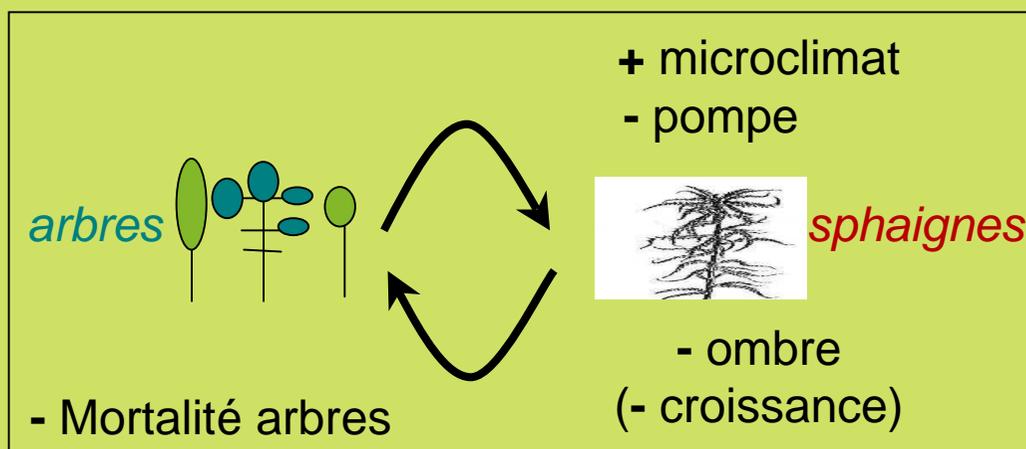




Rétroactions complexes entre arbres et sphaignes



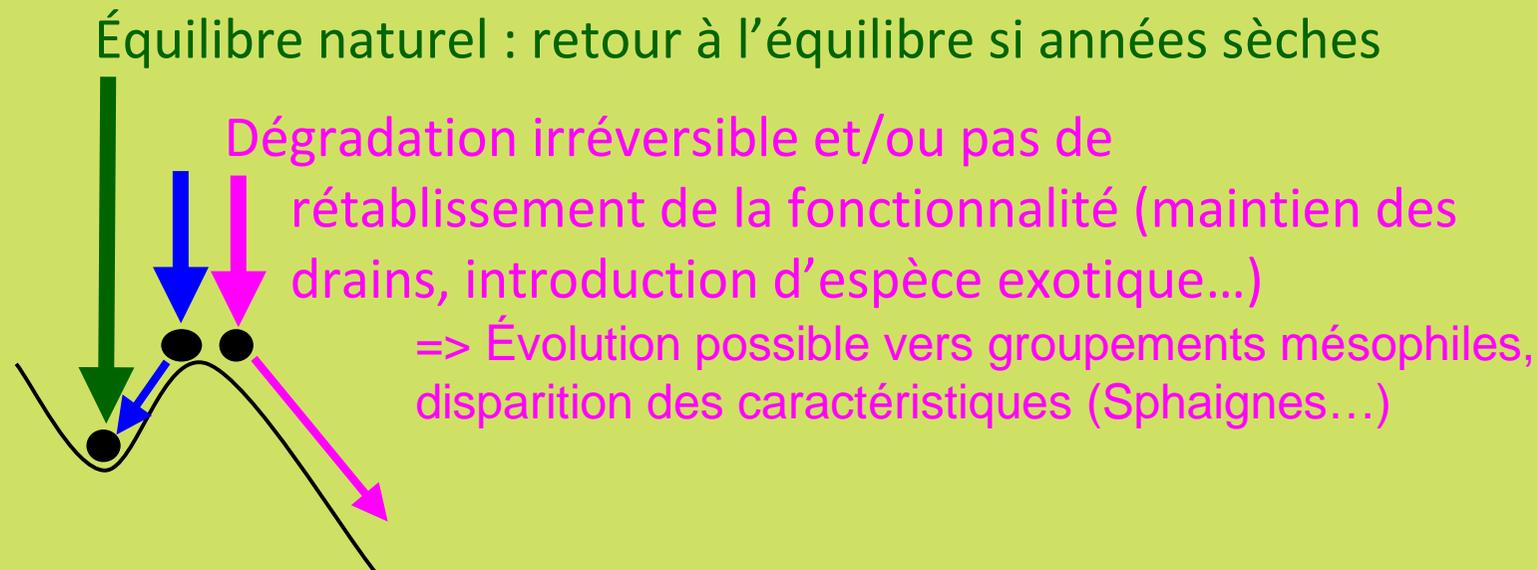
- Les arbres **pompent** de l'eau... **MAIS**
si essences autochtones (\neq Épicéa):
- * **Faible évapotranspiration** en haut-marais et tremblant (bouleaux et pins)
 - * **Microclimat humide**
 - * **Couvert clair** , surtout en haut-marais



Nombreux cas de naissances de tourbières en forêt !
À gauche sous des Pins (déprise)
Margeride (43), Forez (63), Vosges, sapinières anciennes...



Cas des accrues secondaires (suite à dégradation de la tourbière)



Résilience possible si rétablissement de la fonctionnalité de la tourbière (naturel ou après intervention) grâce aux interactions arbres / sphaignes

Exemple : bouchage des drain => Forte mortalité des arbres



Journée technique forêt et biodiversité en Auvergne - 17 octobre 2013
Les Tourbières boisées d'Auvergne

5.-Tourbière et arbres : un subtil équilibre



Forte mortalité des Pins sur secteurs très humides

Enfouissement des racines et déchaussement de l'arbre



Marais de Limagne (43)



Vieille plantation de Pin :

Disparition des drains



Forte croissance des sphaignes
et début de mortalité des pins



Roussis (Forez, 42)



Installation des arbres = banalisation ? Non, **diversification** du milieu !

- **Microhabitats** (bois mort et vivants)
- Chablis : création de **trouées, gouilles et zones de tourbe dénudée**
(→ espèces pionnières et héliophiles)

Drosera rotundifolia, *Sphagnum compactum*
et *S. molle* en bord de gouille



Camp de Bitche (Vosges du nord, 57)



Baracuchet (Forez, 63)



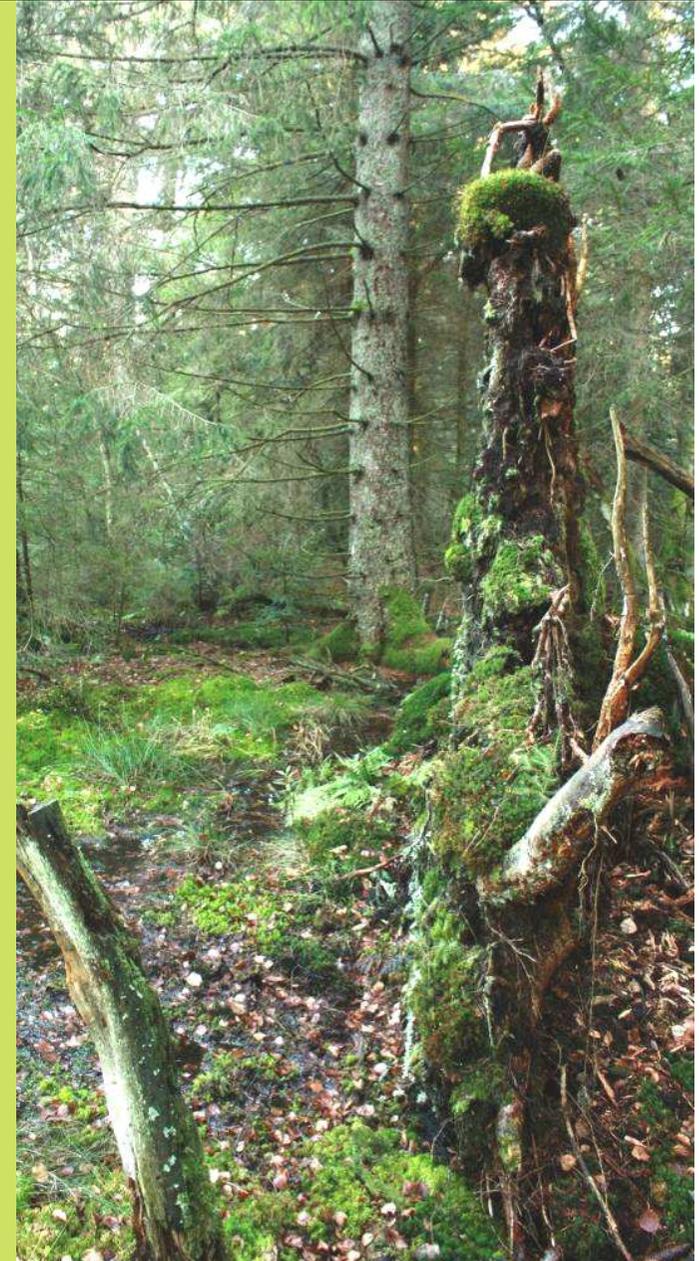
⇒ **Un habitat à très forte valeur patrimoniale**

- Diversifié et riche en biodiversité
- Microhabitats sur les arbres ou créés par eux (chablis...)
- Forte mortalité des arbres, peuplements clairs : maintien fréquent d'espèces héliophiles et pionnières en mosaïque (ht-marais, tremblants)

⇒ **Valeur patrimoniale >> intérêt économique**

Milieu hostile à l'arbre : plantations couteuses, chablis, faible croissance, arbres mal venants, difficultés d'exploitation : **investissement à perte !**

- Pas d'exploitation, de drainage, de plantation ou substitution d'essence, pas d'engins
- Respect de l'alimentation en eau de la tourbière
- Élimination ou conversion des plantations d'exotiques sur tourbière et à proximité





Distinguer causes et effets de la dynamique !

⇒ Colonisation par les arbres : des origines complexes

- Gradient important entre boisement complet et climax sans arbre (dépend du type de tourbière).
- Dynamique naturelle en bas-marais et tourbière plate ; déterminisme souvent complexe en tourbière bombée et tremblants.

⇒ Un système actif et turfigène

- Observation de sapinières/boulaies à sphaignes produisant de la tourbe.
- Rôle positif des arbres sur les sphaignes (changements climatiques !)
- hors enjeux liés à des taxons héliophiles rares, intérêt des accrus secondaires dans la restauration de la tourbière !



➔ **Un habitat rare, relictuel et en mauvais état**

- rareté naturelle des tourbières et milieu hostile à l'arbre
- passé agricole
- gestion actuelle des tourbières tournée vers les milieux et espèces héliophiles pionnières (*Drosera...*) : coupe, pastoralisme...
- ➔ moins de 11 % de stades boisés dans les tourbières (Natura 2000 Auvergne) ; mauvais état de conservation.

➔ **Vers une meilleure prise en compte des processus naturels**

retours d'expérience, évolution des connaissances et de la philosophie Natura 2000 (résolution du parlement sur la nature sauvage)

- ➔ vers une gestion moins interventionniste.
- ➔ libre évolution sur des surfaces importantes.

- ➔ pas de gestion ne signifie pas disparition et fermeture complète...
- ➔ ...mais attention aux taxons très rares :
actions ponctuelles au cas par cas.
- ➔ limiter coupe + pastoralisme : équilibre à trouver.
- ➔ rétablissement de la fonctionnalité hydrologique avant tout !



➔ **Habitat très particulier**

...mais enjeux communs avec d'autres forêts

- importance microhabitats et bois mort
- contribution à la trame des vieux bois
- importance des forêts pour une biodiversité parfois très spécialisée
- forêt naturelle = milieu hétérogène
- enjeux flore vasculaire : aussi pour d'autres types de forêts

Listère à feuilles en cœur (Sapinières hygrophiles)

Pyrole à une fleur (vieilles pinèdes, parfois plantées)

➔ enjeu rarement nul en forêt, même si anthropisée !!



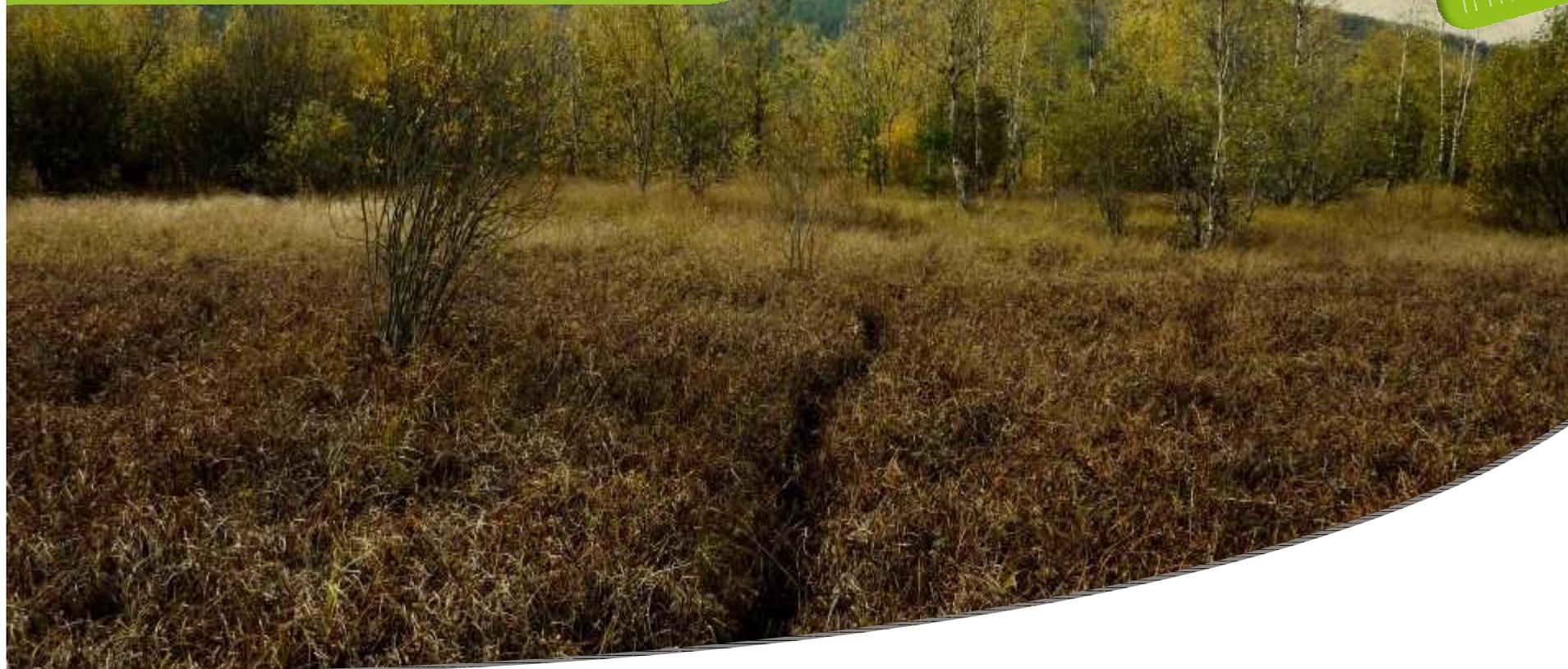
Lys martagon
(hêtraies-chênaies, hêtraies-sapinières)

Exemple gorges de la Loire amont :

➔ 9 espèces Liste rouge sur 21 sont forestières

➔ 60 espèces vasculaires sur 300 m² en forêt alluviale

Journée technique forêt et biodiversité
en Auvergne - 17 octobre 2013



Merci de votre attention...