

Conservatoire Botanique National



# Caractérisation des hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* en Auvergne

**Emeric SULMONT**

**Anne PETETIN**

**Novembre 2000**

# Sommaire

<i>Introduction</i> .....	2
<b>1. Synthèse bibliographique</b> .....	<b>4</b>
1.1. <i>Classification de l'habitat 41.13</i> .....	4
1.2. <i>Contexte biogéographique du Fagion sylvaticae en Auvergne</i> .....	4
1.3. <i>Caractères diagnostiques de l'habitat 41.13 à l'étage montagnard</i> .....	5
1.4. <i>Etat des connaissances sur la phytosociologie des hêtraies neutrophiles d'Auvergne</i> .....	6
<b>2. Méthodes d'analyse des hêtraies neutrophiles d'Auvergne</b> .....	<b>7</b>
2.1. <i>Collecte des données</i> .....	7
2.1.1. L'outil phytosociologique .....	7
2.1.2. Plan d'échantillonnage .....	7
2.2. <i>Exploitation des données</i> .....	9
2.2.1. Traitement « manuel » .....	9
2.2.2. Traitement statistique .....	10
<b>3. Résultats</b> .....	<b>11</b>
3.1. <i>Hêtraies acidiphiles à acidiclinales</i> .....	13
3.2. <i>Forêts mixtes de pentes et de ravins</i> .....	17
3.3. <i>Hêtraies atlantiques du Scillo-Fagenion et leurs variantes</i> .....	23
3.4. <i>Hêtraies assimilées au Galio odorati-Fagenion</i> .....	28
<i>Conclusion</i> .....	<b>32</b>
<i>Bibliographie</i> .....	<b>34</b>
<i>Liste des annexes</i> .....	<b>38</b>

## ***Introduction***

La présente étude s'inscrit dans le contexte plus général de la mise en place du réseau Natura 2000 en Auvergne, en application de la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite Directive « Habitats - Faune - Flore ». Cet instrument législatif applicable dans les 15 états membres définit un cadre commun pour la conservation des plantes, des animaux et des habitats d'intérêt communautaire, figurant dans des listes prédéfinies fournies en annexe de la directive (ROMAO, 1997).

Si les espèces animales et végétales constituent des objets relativement faciles à appréhender, les habitats souffrent en revanche bien souvent d'une définition assez floue. Ils sont en effet moins bien connus, que ce soit sur le plan de leur définition même (caractéristiques floristiques, écologiques, etc.) ou sur le plan de leur répartition.

La typologie des habitats est donc une étape souvent indispensable avant la cartographie. Les recommandations du guide méthodologique (ATEN, 1998) pour la réalisation des documents d'objectifs sont claires à cet égard : avant de « savoir où se situent les habitats à préserver » (**cartographies**), il est indispensable d'« identifier **sur quoi** porte la nécessité de préservation » (**typologies**).

Cette identification précise des habitats peut s'appuyer sur plusieurs sources d'information et référentiels, dans le but de proposer des rattachements à des habitats listés et décrits :

- Corine Biotopes (DEVILLERS, DEVILLERS-TERSCHUREN, LEDANT, 1991 ; BISSARDON et GUIBAL, 1997),
- Manuel d'interprétation des habitats de la Directive (ROMAO, 1997, version EUR 15),
- Cahiers d'habitats, déclinaison française des habitats de la Directive mettant en évidence différents sous-types à partir des associations décrites dans les publications phytosociologiques,
- Phytosociologie : publications spécifiques (descriptions d'associations), ouvrages synthétiques resituant les unités décrites dans un cadre hiérarchique, le « synsystème » [Prodrome des végétations de France (BARDAT et al., à paraître), Flore Forestière Française (RAMEAU et al. , 1993), etc.].

En Auvergne, carrefour biogéographique où la connaissance des habitats est relativement partielle, l'application de ces outils est parfois délicate et nécessite des recherches complémentaires.

Le cas s'est présenté à propos de l'habitat « Hêtraie de l'*Asperulo-Fagetum* » (Code Corine Biotopes 41.13, code Natura 2000 9130). Des avis contradictoires d'experts nationaux ont émergés quant à son existence en Auvergne, certains pensant que l'ensemble des hêtraies neutrophiles d'Auvergne relevaient de hêtraies neutrophiles montagnardes atlantiques (habitat 41.14, hors Directive), d'autres pressentant, suite aux travaux d'experts régionaux, la présence locale de hêtraies abritées des influences atlantiques, à rattacher à ce titre aux hêtraies montagnardes d'influence médio-européenne (habitat 41.13, d'intérêt communautaire).

L'enjeu lié à cette question est important, puisque l'argumentation de certains sites désignés (en particulier celui de la Chaîne des Puys) repose principalement sur la présence supposée de l'habitat 41.13.

La Direction Régionale de l'Environnement Auvergne a donc chargé le Conservatoire Botanique National du Massif Central (CBNMC) d'approfondir la connaissance phytoécologique des hêtraies neutrophiles d'Auvergne, afin de savoir si l'habitat « Hêtraie de l'*Asperulo-Fagetum* » est réellement présent, de connaître précisément ses caractères diagnostiques, et de le cartographier dans certains sites Natura 2000.



Le Puy de Dôme, au cœur d'un site où l'habitat 41.13 constituait le principal argument patrimonial de la zone Natura 2000 de la Chaîne des Puys. Ici la face nord, en partie couverte de hêtraies neutrophiles montagnardes atlantiques à Scille lis-jacinthe (Hab.41.144) (photographie prise depuis le Puy de Fraise, avril 2000)

## 1. Synthèse bibliographique

### 1.1. Classification de l'habitat 41.13

A la lecture des principaux manuels de référence (Corine Biotopes et Manuel d'interprétation des habitats de la directive) on constate tout de suite un manque de parallélisme entre la classification Corine Biotopes (sur laquelle s'est appuyée la classification adoptée dans la directive) et la classification phytosociologique présentée en annexe 1.

En effet, l'habitat « Hêtraies neutrophiles » de Corine Biotopes, c'est-à-dire l'habitat « Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* » de la directive recouvre :

- des habitats de l'étage collinéen, relevant de l'alliance du *Carpinion betuli*, à l'intérieur desquels sont retenus à la fois les groupements atlantiques et les groupements médio-européens,
- des habitats de l'étage montagnard relevant d'une autre alliance, le *Fagion sylvaticae*, qui se subdivise dans la classification phytosociologique en trois sous-alliances se différenciant selon leurs caractéristiques biogéographiques :
  - groupements médio-européens dans le nord-est de la France (*Galio odorati-Fagenion*),
  - groupements atlantiques à l'ouest (*Scillo-Fagenion*),
  - groupements méridionaux au sud-est (*Geranio nodosi-Fagenion*).

Dans la classification Corine Biotopes, ces trois sous-alliances se retrouvent dans trois unités différentes. Ainsi seul le *Galio odorati-Fagenion* relève du 41.13 ; le *Scillo-Fagenion* est identifié à part (41.14, Hêtraies neutrophiles pyrénéo-cantabriques), de même que le *Geranio nodosi-Fagenion* (41.17, Hêtraies médio-européennes méridionales).

Il peut paraître paradoxal que les hêtraies montagnardes méridionales et atlantiques, suffisamment originales pour être identifiées à part dans Corine Biotopes, soient exclues de la Directive. Leur intérêt patrimonial est par ailleurs loin d'être négligeable avec des cortèges souvent riches et variés, comprenant un certain nombre d'espèces protégées.

Cette première lecture des manuels principaux aura permis de recentrer le champ d'investigations : en ce qui concerne l'Auvergne, l'habitat s'il existe est à rechercher dans les hêtraies neutrophiles de l'étage montagnard (optimum du hêtre dans le Massif Central), au sein du *Galio odorati-Fagenion*. Notons au passage que le terme « Hêtraies » est à prendre au sens large, en incluant les hêtraies-sapinières et les sapinières-hêtraies.

### 1.2. Contexte biogéographique du *Fagion sylvaticae* en Auvergne

Le manuel de typologie phytosociologique des habitats forestiers (RAMEAU, 1996, Tome 3-2) montre que chacune des aires de répartition des trois sous-alliances que l'on doit discriminer empiète sur le territoire du Massif Central. Ceci fait de ce massif, et de l'Auvergne notamment, une région difficile à appréhender du point de vue biogéographique. Le recours à des ouvrages plus détaillés sur le contenu des différents cortèges de chacune des sous-alliances permet alors de se donner une idée des relations botaniques qu'elles partagent.

Il est possible de schématiser l'imbrication des trois sous-alliances par trois ensembles se chevauchant (cf. annexe 2), la zone commune à ces trois ensembles contenant un lot d'espèces assez conséquent que l'on peut attribuer aux espèces caractéristiques du *Fagion sylvaticae* et des unités supérieures. Les zones propres à chacun des ensembles sont alors déterminantes pour rattacher un cortège à l'une ou l'autre des sous-alliances.

Si pour les hêtraies atlantiques ou les hêtraies du *Geranio nodosi-Fagenion*, ces espèces caractéristiques sont assez bien identifiées et nombreuses, le *Galio odorati-Fagenion* présente un lot si réduit d'espèces caractéristiques, que l'on pourrait la considérer comme l'alliance type. Celle-ci développerait alors deux ailes dans ses extrémités méridionales et occidentales, l'une sous influence océanique (*Scillo-Fagenion*) et l'autre sous influence méditerranéenne (*Geranio nodosi-Fagenion*).

### 1.3. Caractères diagnostiques de l'habitat 41.13 à l'étage montagnard

Dans les cahiers d'habitats, les hêtraies à Aspérule de l'étage montagnard sont déclinées en 7 fiches (n°7 à 13), qui révèlent une assez grande variabilité de l'habitat, mais aussi un certain nombre de points communs.

Les substrats sur lesquels ces hêtraies s'installent sont bien pourvus en bases : calcaires, roches vulcano-sédimentaires, grès à ciment carbonaté voire roches cristallines telles que des granites riches en ferro-magnésiens et susceptibles de donner des altérites riches en argiles (connues pour leur rôle de fixateur cationique). Ce phénomène, favorisé par le colluvionnement, explique la localisation en bas de pente de certaines hêtraies neutrophiles.

Cet habitat exige aussi des expositions froides (en versant nord) où l'effet de l'évapotranspiration est modéré, ainsi qu'une assez bonne alimentation hydrique soit d'origine météorique soit d'origine topographique.

Le cortège floristique reflète la richesse en base avec une dominance des espèces dites neutroclines à neutrophiles (*Cardamine heptaphylla*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Actaea spicata*...). Mais certaines espèces réputées acidiclinales ne sont pas exclues : *Festuca altissima*, *Luzula sylvatica*, *Dryopteris dilatata*...

Sur le plan de la biogéographie et de la répartition, les fiches des cahiers d'habitats concernent toutes des groupements du nord-est de la France au sens large (Vosges, Lorraine, Bourgogne, Jura et Alpes du Nord). Le caractère médio-européen de l'habitat peut être défini à partir des climats : les climats régionaux de type continental à semi-continental sont caractérisés par une forte amplitude thermique entre des hivers relativement froids et secs et des étés au contraire chauds et plutôt humides, ce qui évidemment s'oppose aux climats de type atlantique et méditerranéen.

En définitive, ce premier constat des caractères diagnostiques des hêtraies neutrophiles montagnardes rattachées à l'habitat 41.13 de la Directive n'est pas en contradiction avec le contexte géologique et climatique de l'Auvergne.

Depuis longtemps géographes, climatologues et botanistes d'Auvergne ont remarqué le contraste climatique opposant les contrées situées à l'ouest de la ligne de crête Chaîne des Puys-Monts du Cantal et qui sont face aux perturbations océaniques, avec les régions orientales sous climat d'abri (effet de Föhn) et qui enregistrent une pluviométrie plus de trois fois moindre à celle enregistrée sur la façade atlantique (Clermont (400 m) cumule annuellement 591 mm de pluie tandis que le Mont Dore (1050 m) en cumule 1734 mm).

L'abondance des terrains volcaniques et l'escarpement relatif de certaines des vallées d'Auvergne augmentent par ailleurs les chances de rencontrer des conditions écologiques favorables à l'habitat 41.13.

#### 1.4. Etat des connaissances sur la phytosociologie des hêtraies neutrophiles d'Auvergne

En 1926, les hêtraies neutrophiles atlantiques d'Auvergne sont caractérisées par LUQUET puis CUSSET qui, en 1964, décrit notamment l'association du *Scillo-Fagetum* (hêtraies à Scille lis-jacinthe). Mais l'extension géographique de ces hêtraies reste méconnue. En 1956, LEMEE et CARBIENER indiquent que leur présence est plus restreinte dans la Chaîne des Puys tandis que CUSSET évoque un *Fageto-Scilletum tilietosum* collinéen pour décrire quelques formations des fonds de vallée du Pays des Couzes riches en espèces montagnardes et où l'Euphorbe d'Irlande est absente et la Scille relictuelle. Ceci introduit déjà une notion de diminution de l'influence atlantique en allant vers l'est ou sur des terrains plus drainant comme ceux de la Chaîne des Puys.

Il faut attendre 1988 pour que BILLY, dans le pays des Couzes, apporte des éléments de définition des hêtraies neutrophiles indemnes d'éléments atlantiques. A cette époque, il les rattache à l'*Asperulo-Fagion* (actuel *Galio odorati-Fagenion* ou encore *Eu-Fagenion*) rappelant tout de même leur étroite cohabitation avec des fragments de hêtraies à Scille qui prennent d'ailleurs le dessus au dessus de 1100 m (du fait notamment d'une pluviométrie plus importante). En 1997, ce même auteur propose la dénomination d'*Actaeo spicatae-Fagetum* pour décrire l'ensemble des hêtraies neutrophiles dénuées d'éléments atlantiques du Pays des Couzes ainsi que de quelques sommets du Devès. Si la place accordée à l'Actée dans ce groupement est critiquable, son rapprochement avec des associations médio-européennes ne fait aucun doute (cf. hiérarchisation simplifiée des syntaxons annexe 1 et projection de l'AFC des références en annexe 16).

Entre temps, COQUILLARD *et al.* (1994) étudient les hêtraies des Monts Dore et arrivent à la conclusion que les Hêtraies à Scille qui contiennent l'ensemble des espèces dites de l'*Asperulo-Fagenion* (= *Galio odorati-Fagenion*) peuvent donc être assimilées à une avancée atlantique de ce dernier. Ce raisonnement rejoint celui que nous évoquions à propos de la discrimination des trois sous-alliances du *Fagion sylvaticae*.

## 2. Méthodes d'analyse des hêtraies neutrophiles d'Auvergne

L'analyse des données existantes ne permet pas de conclure définitivement à l'existence ou non de l'habitat 41.13 en Auvergne. Elle fournit en revanche un cadre d'investigation relativement clair : il est nécessaire d'échantillonner de façon suffisamment large les hêtraies neutrophiles de l'étage montagnard pour savoir si oui ou non l'une de leurs variantes serait assimilable à l'habitat 41.13.

Ce travail de caractérisation phytosociologique a pris deux aspects, l'un propre à la collecte des données, le second consistant à l'exploitation (l'analyse) de ce matériel. L'ensemble de ce travail s'appuyant sur les bases de la caractérisation des habitats : la phytosociologie.

### 2.1. Collecte des données

#### 2.1.1. L'outil phytosociologique

La phytosociologie est une science interprétative qui tente de décrire les groupements végétaux (syntaxons) et de les hiérarchiser sur un modèle comparable à la classification des espèces animales et végétales : la syntaxonomie.

L'élément descripteur de ces groupements est le relevé phytosociologique. Il consiste, sur une surface homogène au niveau des conditions écologiques et floristiques (en lien étroit bien entendu), à décrire à la fois la physionomie (structure) et la composition de la végétation.

La composition est exprimée par la liste des espèces présentes alors que la physionomie s'exprime à la fois par le pourcentage de recouvrement estimé pour chaque strate végétale : arborescente, arbustive, herbacée, muscinale (la strate sous arbustive n'ayant pas fait l'objet d'une distinction particulière dans nos relevés puisque relativement peu informative pour notre problématique de caractérisation), mais aussi par des coefficients d'abondance et dominance attribués à chaque espèce dans chaque strate (dans notre cas, un seul coefficient dit d'abondance-dominance a été utilisé).

Au final, la lecture d'un tel relevé doit permettre à tout botaniste de se faire une idée de l'aspect de la végétation sur un site donné (voir fiche de relevé type en annexe 5)

Lorsque des relevés partagent suffisamment de points communs floristiques et écologiques, il est possible de construire un relevé dit synthétique où les coefficients attribués à chaque espèce correspondent alors à la fréquence moyenne de ces espèces dans cet ensemble de relevés (voir tableau de relevés synthétiques des groupements en annexe 7).

#### 2.1.2. Plan d'échantillonnage

Dans le but de recouper au maximum la variabilité des hêtraies neutrophiles d'Auvergne, et de mieux comprendre les logiques de passage d'un habitat à un autre, l'échantillonnage a été ciblé sur quatre secteurs d'études :

La **Chaîne des Puys** (ou Monts Dôme) et son cortège de cônes stromboliens et de dômes trachytiques dont le Puy de Dôme (1464 m) est le point culminant, présente les manifestations volcaniques les plus récentes de la région (Puy de la Vache 7650 ans, Lac Pavin : 6000 ans). Il se distingue par un substrat essentiellement scoriacé entrecoupé par des

des coulées basaltiques (cheires). Les conditions édaphiques dépendent entre autres de l'altérabilité de ces deux roches, elle-même contrôlée par la pluviométrie et l'exposition. A noter, ici, que seuls les cônes volcaniques scoriacés ont fait l'objet de relevés. La pluviométrie annuelle enregistrée est de 1000 à 1400 mm selon l'exposition.

Le **Massif des Monts Dore** culminant au Puy de Sancy (1885 m) subit fortement l'influence des flux océaniques renforcée en plus par l'altitude. Il s'agit d'un strato-volcan dont la couche scoriacée superficielle a quasiment disparu, le substrat est dominé par un complexe de roches volcaniques (basalte, phonolite, sancyite...). Les sols sont très variables tantôt podzoliques tantôt andosoliques voire intermédiaires selon la chimie du substrat et les conditions stationnelles (COQUILLARD *et al.*, 1994). Le colluvionnement est ici un phénomène qui rend souvent secondaire l'influence du substrat sur la richesse en base et par voie de conséquence sur la nature du cortège qui le colonise. Avec plus de 1400 mm de pluie par an en moyenne, il s'agit du secteur qui est de loin le plus arrosé (le Mont-Dore à 1050 m cumule 1734 mm de précipitations annuelles).

Le **Pays des Couzes** présente des similitudes géologiques et pédologiques évidentes avec les Monts Dore. Il correspond au versant est du Plateau du Cézallier qui s'élève entre le Plomb de Cantal et le Puy de Sancy. Son relief accidenté montre un profil géologique typique avec au sommet un plateau basaltique découpé par des vallées encaissées dans le sousbassement granitique ou gneissique (Couzes Pavin, du Chambon et d'Ardes et leur multiples affluents) et où le colluvionnement tempère, là aussi, l'acidité du substrat. Il présente typiquement une pluviométrie croissante avec l'altitude, mais l'effet de Foehn est sensible si bien qu'elle est presque partout inférieure à 1200 mm, voire inférieure à 800 mm en dessous de 900 m d'altitude (Saint-Alyre-es-Montagne à 1230 m cumule 1351 mm de précipitations annuelles tandis que le Breuil-sur-Couze à 385 m en cumule 611 mm).

Le **Devès**, de l'autre côté du fossé limagnais, présente des convergences morphologiques et pédologiques à la fois avec le Pays des Couzes de part les vallons encaissés sur granite ou gneiss et qui alimentent l'Allier, et à la fois avec la Chaîne des Puys dont il semble n'être qu'une copie « vieillie » par l'érosion. On retrouve ainsi des cônes stromboliens, tel le Mont Bar, alternant avec des maars. Bien que culminant à 1421 m, le massif du Devès n'affiche qu'une pluviométrie comprise entre 750 et 900 mm. Ces quelques particularités climatiques mais aussi géologiques, expliquent en partie les disparités botaniques et biogéographiques observées au cours de l'étude.

A l'intérieur de chacun de ces secteurs, les sites prospectés ont été choisis à partir de plusieurs sources d'information :

- François BILLY (auteur de deux ouvrages de synthèse sur les forêts de Basse Auvergne, 1988 et 1997) nous a aimablement fourni une localisation des sites qu'il jugeait les plus favorables à nos recherches ;
- l'Office National des Forêts du Puy de Dôme nous a fourni une carte de répartition des hêtraies sur la Chaîne des Puys, de même que le Parc Naturel des Volcans d'Auvergne pour son territoire ;
- la DIREN Auvergne avait notifié dans sa commande les sites Natura 2000 devant faire l'objet de prospections de terrain et de cartographie en cas d'observation de

l'habitat 41.13 : Chaîne des Puys (FR8301052), Gorges de la Dordogne et du Marilhou (FR 8301057), Vallée de la Sianne et du Bas-Alagnon (FR 8301067), Sucs de Breysse (FR 8301087) ;

- Josée GUEUGNOT (Faculté de Pharmacie) nous a aimablement communiqué des relevés provenant du Massif du Sancy ;

- enfin les cartes de végétation [LEMEE (1956), COQUILLARD *et al.*(1994)], les cartes géologiques ainsi que des photos aériennes ont permis d'affiner la localisation des sites potentiellement intéressants.

Pour chaque site identifié, l'échantillonnage des relevés sur le terrain a été effectué selon la méthode des transects. S'appuyant sur une stratification préalable de l'échantillon par rapport à des indices connus de variabilité des cortèges (substrat, pente, orientation, recouvrement, altitude...), elle permet de comprendre l'articulation des formations végétales entre elles.

La campagne de terrain, d'une durée de 30 jours, s'est étalée sur quatre mois, de la mi-avril à la fin juillet. Deux journées ont bénéficié de l'expérience de spécialistes de phytosociologie forestière : Jean-Claude RAMEAU, Jacques BARDAT et François BILLY. Nous tenons à les remercier pour leur participation et l'intérêt qu'ils ont manifesté face à l'originalité des formations auvergnates.

## **2.2. Exploitation des données**

L'analyse du matériel phytosociologique (les relevés) a cherché à rassembler les relevés dans des groupes relativement homogènes du point de vue floristique afin de les comparer par la suite à des références bibliographiques. Deux méthodes complémentaires ont été employées pour atteindre cet objectif.

### 2.2.1. Traitement « manuel »

Il consiste à travailler directement sur les tableaux de relevés en triant les relevés à la fois à partir de critères de composition (présence commune d'une espèce) mais aussi de physionomie (abondance-dominance de chaque espèce dans une strate). Deux options ont été choisies.

#### **Tri par affinité des espèces et des relevés entre eux**

Il permet de rendre compte des affinités des espèces entre elles, ou parfois de leur exclusion (selon la fréquence commune des espèces et l'expérience du terrain).

En pratique, on associe les espèces qui sont régulièrement trouvées ensemble sur un même relevé (Ail des ours et Scille lis-jacinthe par exemple) ; par la suite les relevés présentant l'association de ces deux ou plusieurs espèces sont regroupés.

Une diagonalisation du tableau en fonction de l'appartenance des relevés aux différents groupements est ensuite effectuée. Ici les espèces des hêtraies acidiphiles ont été placées en haut, puis suivent les espèces des groupements plutôt acidiclinales jusqu'aux espèces des

groupements franchement hygrosclaphiles et neutro-nitrophile (forêts de ravins). Cette analyse peut cependant être perturbée par l'effet stationnel d'un groupe de relevés situés en fond de vallon par exemple (des espèces des forêts riveraines de l'*Alno-padion* cohabitent alors avec des espèces des forêts montagnardes du *Fagion sylvaticae*).

### **Tri par appartenance syntaxonomique des espèces**

Il s'agit d'attribuer un syntaxon (classe, ordre, sous-ordre, alliance, sous-alliance) à chaque espèce, en respectant une certaine « logique » : lorsqu'une espèce appartient à deux ou plusieurs syntaxons de même niveau, le syntaxon supérieur lui est attribué sauf si il n'y a pas d'ambiguïté (exemple d'une espèce appartenant à la fois à des syntaxons de pelouses et de forêts, l'espèce sera alors rattachée aux groupements forestiers dans notre cas). Les relevés sont alors triés en fonction des syntaxons qui apparaissent le plus souvent dans les espèces qui les composent.

Néanmoins ce type de raisonnement n'est pas indemne de subjectivité ; particulièrement en zone de transition climatique, comme en Auvergne. Il implique dans tous les cas, une grande prudence dans l'interprétation. En l'occurrence pour le *Galio odorati Fagenion*, les espèces qui ont été attribués à cette sous-alliance l'ont été d'après la Flore Forestière montagnarde (RAMEAU et al, 1993). Or, tant dans la bibliographie que dans nos relevés aucune ne semble plus attachée au *Scillo-Fagenion* qu'au *Galio odorati-Fagenion*. L'étude de la chorologie des espèces peut alors compléter ces imprécisions (cf. annexe 12).

#### 2.2.2. Traitement statistique

Cette deuxième approche, complémentaire à la première, a la réputation d'être une méthode objective. Le fondement mathématique des logiciels de statistique en est le garant.

Des projections bidimensionnelles d'analyses factorielles de correspondances (AFC) et des Classifications Ascendantes Hiérarchiques (CAH) sur 192 de nos relevés ont pu être réalisées avec le logiciel ADE-4, à l'ENGREF à Nancy et sous le contrôle de Damien MARAGE.

### 3. Résultats

197 relevés ont été réalisés en 2000 au cours de cette étude, et 14 relevés supplémentaires réalisés en 1999 sur le site du Mont-Bar (43) ont été joints au tableau phytosociologique général. L'ensemble correspond à 54 sites, répartis de façon équitable sur les quatre secteurs d'études. La répartition géographique des relevés et les caractéristiques de l'échantillon sont fournis en annexes 3 et 4.

Le traitement des données a nécessité des allers et retours entre les deux méthodes exposées plus haut. Le traitement manuel s'est révélé le plus pertinent.

Certains résultats d'AFC ont été également utilisés :

- des regroupements d'espèces significatifs ont pu être confirmés par une AFC réalisée sur une sélection de 59 espèces (annexe 14),
- une convergence nette entre les relevés du Pays des Couzes et du Devès apparaît à travers une projection des centres de gravité des secteurs d'étude sur une AFC des relevés (annexe 15).

Malgré l'objectivité de la méthode statistique, les césures proposés par les deux CAH n'étaient pas des plus pertinentes. Plusieurs types de biais ont été décelés, un premier lié aux caractères inégal et aléatoire de l'échantillonnage des espèces de bryophytes (de 0 à 4 espèces en début de campagne jusqu'à une douzaine en juillet après une familiarisation accrue à cette strate). Le second biais décelé est probablement à mettre sur le compte des pratiques sylvicoles qui privilégient ou non la strate arbustive ; en fin de compte la strate herbacée paraît la mieux à même de pouvoir différencier nos principaux groupements.

En définitive l'analyse des données s'est traduite par l'individualisation de quatre principaux types de formations de l'étage montagnard (voire du collinéen supérieur pour les forêts de ravins) :

- des hêtraies acidiphiles à acidiclinales (41.12)
- des forêts de ravins (41.4)
- des hêtraies neutrophiles atlantiques (41.14)
- et enfin des hêtraies neutrophiles dénuées d'éléments atlantiques, qui ont été rattachées à l'habitat 41.13 de la Directive.

Ces quatre types de formations sont individualisés dans le tableau phytosociologique général, présenté en annexe sous deux formes :

- tri des espèces selon leur affinité mutuelle (tableau I, annexe 8),
- tri des espèces selon leur appartenance phytosociologique (tableau II, annexe 9).

Les caractères généraux des cortèges floristiques sont illustrés par le tableau synthétique (dit « tableau romain ») en annexe 7.

Chacun des types de formation est présenté ci-dessous de la façon suivante :

- explications concernant la démarche de rattachement syntaxonomique appliquée aux différentes variantes. 3 à 5 variantes par habitat ont en effet été décelées et auraient pu faire l'objet d'analyses plus approfondies, à la fois sur le plan de leur description et sur le plan de leur rattachement à des groupements déjà décrits. Ce travail sortant du cadre de l'étude, l'effort d'analyse a été concentré sur les hêtraies au cortège floristique neutrophile, appartenant soit au *Scillo-Fagenion*, soit au *Galio odorati-Fagenion*, soit enfin au *Lunario-Acerion*. Les liens partagés par ces trois sous-alliances seront d'ailleurs discutés ;
- fiche descriptive exposant les éléments nomenclaturaux, les caractères diagnostiques, l'état de l'habitat et sa répartition en Auvergne. Les différentes variantes observées sont également évoquées ;
- cartes de répartition basées sur les 211 relevés effectués.

### 3.1. Hêtraies acidiphiles à acidiclinales

Cinq groupes de hêtraies acidiphiles à acidiclinales ont été distingués, auxquels peut s'ajouter un groupe (f) de transition avec les forêts neutrophiles atlantiques (discuté dans le paragraphe 3.1.3.) :

- a** : Hêtraie acidiphile à Luzule des bois et Fétuque des bois ;
- b** : Hêtraie acidiphile à Canche flexueuse, Prénanthe pourpre, Luzule et Fétuque des bois ;
- c** : Hêtraie acidiclinaire à Canche flexueuse, Vesce des haies et Bugle rampant ;
- d** : Hêtraie acidiphile à Canche flexueuse et Luzule blanc-de-neige ;
- e** : Hêtraie-sapinière acidiclinaire à neutrocline à Gaillet à feuilles rondes ;
- f** : Hêtraie acidiclinaire à neutrocline à Euphorbe d'Irlande, Pâturin de Chaix et Fétuque hétérophylle.



Hêtraie acidiphile à Luzule des Bois, Fétuque des bois et *Gymnocarpium dryopteris* (groupe a), Bois d'Aulnat, Bagnols, (63))

L'ensemble est peu homogène mais peut se caractériser par la présence et plus rarement la dominance d'espèces acidiphiles à acidiclinales (Canche flexueuse, Luzule des bois, Myrtille, Luzule blanc-de-neige, Pâturin de Chaix). La quasi-absence d'espèces hygroclines (Fougère femelle), ou neutrophiles (Lamier jaune, Cardamine à sept folioles) confirme la tendance acidiphile de ce groupement le plus souvent situé en milieu ou haut de versant.

Outre l'originalité du groupe à Gaillet à feuilles rondes (groupe e), celle du groupe à Canche et Myrtille (à rapprocher des hêtraies à Canche du *Deschampsio-Fagetum* Lemée 1959 = *Luzulo niveae-Fagetum* Braun-Blanquet 1952) est remarquable (groupe c et d). Deux variantes s'y observent, la première plus neutrocline à Vesce des haies et Bugle rampant (groupe c), la seconde plus acidiphile et bien moins diversifiée à Luzule blanc-de-neige (groupe d).

Les sapinières-hêtraies à Gaillet à feuilles rondes (groupe e) sont dominées par le Sapin, plus rarement par le Hêtre ; la fréquence de l'*Epicea* (introduit) s'explique par les pratiques sylvicoles qui rendent d'ailleurs très partiel sinon artificiel ce type de peuplement.

La plupart des relevés proviennent du versant nord-est du Devès où règne une acidité comparable à celle du versant est de la Chaîne des Puys. Le Pâturin de Chaix y est aussi omniprésent, accompagné de la Myrtille, de pyroles, du Gaillet à feuilles rondes et de la Vesce des haies. En versant concave ou présentant des indices de colluvionnement, un cortège assez ténu d'espèces neutrophiles apparaît : Actée, Gêranium nouveau, Parisette et divers dryoptéris. La tendance hygrocline se manifeste, ici, par l'Oxalis et plus encore par la Fougère femelle.



Le Gaillet à feuilles rondes, espèce caractéristique d'un groupe de hêtraies acidiclinales à tendance neutrophiles (groupe e) Versant nord-est du Devès, Bains (43).

**Libellé groupement végétal :**

**Hêtraies-sapinières acidiphiles à acidiclinales du Massif Central.**

**Synthèse diagnostique :** Hêtraies ou hêtraies-sapinières acidiphiles à acidiclinales, plus rarement neutroclinales, se développant sur divers substrats assez pauvres en bases (gneiss, granite) ou sur scorie et basalte dont le sol est plus ou moins lessivé, le tout sur un humus de type intermédiaire (mull-moder), avec un cortège floristique assez pauvre.

**Libellé phytosociologique :** alliance du *Luzulo-Fagion*, (voire sous-alliance de *l'Ilici-Fagenion*).

**Libellé Corine Biotopes :** rapprochement avec les hêtraies acidiphiles sub-atlantiques à Houx à étudier en détail.

**Code Corine Biotopes (à confirmer) :** 41.12 pour la plupart des variantes, sauf pour le groupe à Gaillet à feuilles rondes (e), qui peut être rapproché des 42.113 et 42.13 (Sapinières-hêtraies acidiphiles à neutroclinales à *Galium rotundifolium*).

**Statut :** Une étude complémentaire permettrait peut-être de rattacher certaines de ces formations aux hêtraies acidiphiles atlantiques à houx (habitat d'intérêt communautaire).

**Caractères diagnostiques de l'habitat**

*Caractéristiques stationnelles*

**Altitude** comprise entre 680 et 1275 m pour l'ensemble (moyenne 1030 m).

**Pente** parfois forte, de 4 à 30 ° (moyenne 15°).

**Exposition** le plus souvent nord pour l'échantillonnage effectué, mais peut supporter la relative sécheresse ambiante des versants est à sud-est.

Le **substrat** est souvent acide, parfois réputé alcalin (scorie, basalte) mais alors en position de milieu ou de haut de versant.

Le **sol** est biologiquement peu actif (la litière dépasse couramment la dizaine de centimètre), la texture est limono-sableuse sur gneiss à limoneuse sur scorie.

*Physionomie, structure*

La physionomie est celle de futaies (ou taillis vieillis) de Hêtre et/ou de Sapin blanc. La strate arbustive est peu recouvrante et assez pauvre : en plus du Sapin et du Hêtre, on note le Noisetier, le Sureau à grappe, le Houx, et le Groseillier des Alpes. Pour le groupe à Gaillet à feuilles rondes, elle est plus développée et diversifiée, avec le Camerisier à balai et le Sorbier des oiseleurs.

Ces formations sont souvent en contact avec des pinèdes sylvestres d'où la présence fréquente de cet arbre à l'état relictuel.

*Cortège floristique*

Pour l'ensemble, des éléments acidiphiles à acidiclinales : *Deschampsia flexuosa*, *Poa Chaixii*, *Luzula sylvatica*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Vaccinium myrtillus*, accompagnés de quelques éléments plutôt neutroclinales : *Galium odoratum*, *Dryopteris filix-mas*, *Viola reichenbachiana*. En fonction des 5 variantes considérées, on observe :

*Festuca altissima*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Hedera helix*(a) ;

*Festuca altissima*, *Prenanthes purpurea*, *Conopodium majus* (b) ;

*Vicia sepium*, *Ajuga reptans*, *Euphorbia amygdaloides* (c) ;

*Luzula nivea*, *Lonicera peryclimenum*, *Pteridium aquilinum* (d) ;

*Galium rotundifolium*, *Mycelis muralis*, *Hieracium murorum*, *Sanicula europaea*, avec une tendance plus hygrocline marqué par *Athyrium filis-femina*, *Oxalis acetosella*, *Epilobium montanum*, et plus localement une tendance neutrocline (*Actaea spicata*, *Geranium robertianum*, *Melica uniflora*)(e).

## Etat de l'habitat

### Représentativité

La faible fréquence du Houx pour l'ensemble des variantes est à noter, dans le cas où ces variantes feraient partie de l'*Illici-Fagenion*, la représentativité du Houx pour ce groupement serait contestable ; même si son absence peut parfois être imputable au type de sylviculture.

Par ailleurs la fréquence des espèces subatlantiques (Conopode, Pulmonaire affine, Prénanthe pourpre) est très variable selon les groupes et les relevés, un appauvrissement est sensible d'ouest en est.

Un rattachement à plusieurs associations de l'*Illici-Fagenion* peut-être proposé mais, encore une fois, il serait à étudier plus en détail (voir tableau synthétique des groupements) :

Groupes a et b : *Luzulo sylvaticae-Fagetum* ;

Groupes c : *Luzulo niveae-Fagetum* Br-BI 1952 (= *Deschampsio flexuosae-Fagetum* Lemée 1959) variante sans Luzule blanc-de neige ;

Groupe d : *Luzulo niveae-Fagetum* ;

Groupe e : *Galio rotundifolii-Abietetum*.

Pour le groupe f qui fait transition avec les hêtraies à Scille lis-jacinthe, la faible fréquence de la Luzule des bois par rapport à l'Euphorbe, la Fétuque hétérophylle ou le Pâturin de Chaix suggère l'isolement d'un nouveau groupe. BILLY (1997) proposait pour ce type de formation un *Euphorbio hybernae-Fagetum* prov., proche parent montagnard du *Poo chaixii-Fagetum* du nord de la France.

### Intérêt patrimonial

Pour l'étage montagnard considéré, peu d'espèces patrimoniales peuvent être rencontrées. On pourrait éventuellement observer *Corallorrhiza trifida* (PR). Dans le Devès, les lisières abritent parfois le Genêt prostré (*Cytisus decumbens*).

### Etat de conservation

Ce type de hêtraies est probablement le plus répandu du Massif Central du fait notamment de la dominance des roches acides. Pour la répartition de la variante à Gaillet à feuilles rondes, elle serait à préciser (sans doute une des plus rares de ce groupe).

### Dynamique de la végétation

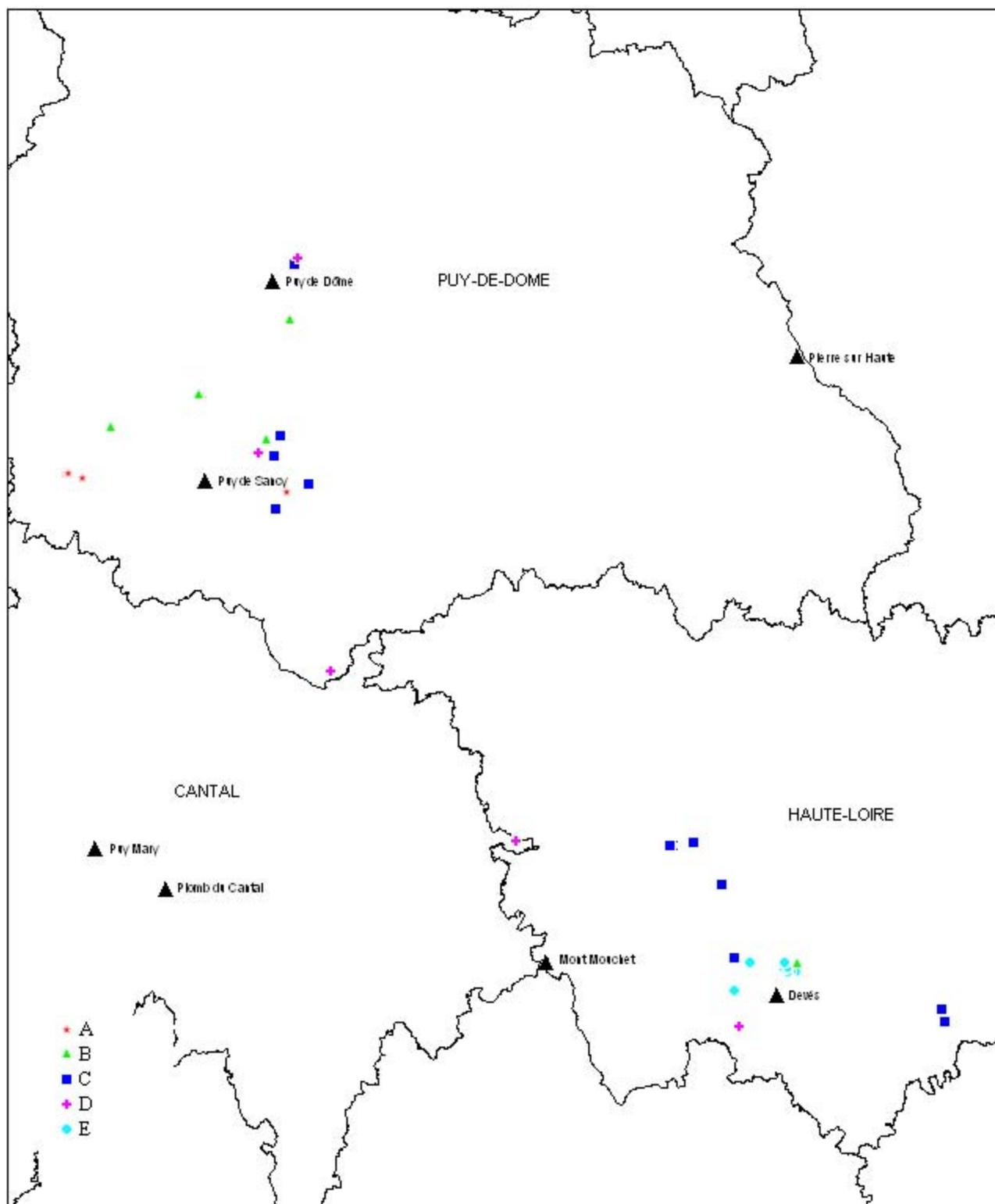
La mise en place de cette formation intervient après des phases pionnières à Bouleau, Sorbiers des oiseleurs et/ou Pin sylvestre, elles mêmes succédant aux phases de dégradations des surfaces agropastorales (landes à Callune, à Genêt purgatif ou à balai, ou encore à Myrtille). Elle surplombe aussi souvent les hêtraies neutrophiles de bas de versant.

## Répartition observée dans cette étude

Quelques corrélations géographiques apparaissent :

- la variante (e) à Gaillet à feuilles rondes n'a été identifiée que dans le Devès et le Val d'Allier ;
- la variante (d) à Luzule blanc-de-neige présente une répartition apparemment méridionale en Auvergne.

## Localisation des relevés de hêtraies acidoclines



SIG CBNMC, septembre 2000

0 15 km

### 3.2. Forêts mixtes de pentes et de ravins

Cinq groupes ont été distingués, dans lesquels le hêtre est omniprésent, ce qui peut donner l'aspect de hêtraies (au sens physiognomique) à ces formations :

**k** : Groupe de transition de forêts neutrophiles à neutro-nitrophiles à Cardamine à sept folioles, Mélique uniflore, Alliaire, Benoîte urbaine, Ortie, Frêne et Erable champêtre ;

**l** : Forêts de ravins neutro-nitroclines (Benoîte urbaine, Gaillet gratteron, Ortie et Mercuriale) à Tilleul à grandes feuilles, Frêne et Erable champêtre ;

**m** : Forêts de ravins neutroclines à Parisette, Cardamine à sept folioles, Gouet tacheté, Tilleul à grandes feuilles et Houx ;

**n** : Forêts de ravins subatlantiques (Scille lis-jacinthe, Pulmonaire affine) neutro-nitrophile (Géranium noirâtre, Ortie, Alliaire) à Frêne, Erable plane et Houx ;

**o** : Forêts d'éboulis hygrosclaphiles (Scolopendre, Lunaire vivace et Polystic à soie) à Tilleuls (à grandes feuilles et à feuilles cordées), Chêne sessile et Charme.



L'Orme des montagnes (*Ulmus glabra*) affectionne tout particulièrement les forêts de ravins (Vallée de Sault, Courgoul (63), Pays des Couzes)

Le rattachement à l'alliance du *Tilio-Acerion* n'est pas toujours simple, notamment en l'absence des espèces caractéristiques telle que la Lunaire vivace ou la Scolopendre. Cependant, il a été opéré pour les relevés où le hêtre est secondaire mais avant tout lorsque les espèces du *Tilio-Acerion* (= *Lunario-Acerion*) dominent celles du *Fagion sylvaticae*. L'Orme des montagnes y est régulier, l'Erable sycomore exceptionnel (Val d'Allier). Cette formation se confine le plus souvent sur forte pente ou vallon encaissé sur substrat divers généralement colluvionné et à bonne alimentation hydrique.

Le tableau de relevés triés par appartenance phytosociologique des espèces (voir tableau II en annexe 9 sous pochette) montre que ces forêts possèdent un grand nombre d'espèces en commun avec les forêts neutrophiles du *Fagion sylvaticae*. Entre autres : *Lamium galeobdolon*, *Epilobium montanum*, *Millium effusum*, *Geranium nodosum*, *Cardamine heptaphylla*. Le groupe k à Frêne et Erable champêtre illustre cette transition.

La richesse spécifique moyenne de ces forêts de ravins est supérieure à toutes les autres formations : de 30 à 50 espèces par relevé contre moins de 30 pour les forêts neutrophiles sous climat d'abri par exemple.

Trois principaux types de physiognomie ont été rencontrés.

#### Groupement à Frêne, Tilleul et Erable champêtre (groupe l)

Il s'agit d'une variante neutro-nitrocline à *Galium aparine*, *Urtica dioïca* et *Alliaria petiolata*. Cette formation est en lien étroit avec le groupe k où le Tilleul est absent et qui fait lui-même transition avec le groupe le plus neutrophile des hêtraies du *Galio odorati-Fagenion* (groupe

j3). Quoi qu'il en soit, lorsque le hêtre présente un recouvrement arborescent inférieur à 50 % (recouvrement 3), le rattachement au *Tilio-Acerion* semble le plus opportun.

Dans les Gorges de l'Allier, cette formation se distingue par l'omniprésence du Géranium nouveau. On notera que la diversité moyenne est relativement élevée, 40 espèces dont 30 pour la seule strate herbacée.

### Groupement à Frêne, Tilleul et Houx (groupe m)

Les éléments collinéens du *Carpino-Fagenalia* et des forêts riveraines de l'*Alno-Padion* sont ici plus rares, alors que ceux des hêtraies neutrophiles sont plus abondants. Cette apparente maturité du groupement et le recouvrement important du hêtre ( $\geq 50\%$ ) incitent donc à les rapprocher des hêtraies neutrophiles montagnardes du *Fagion sylvaticae*. La diversité spécifique y est aussi la plus faible des forêts de ravins : 32 dont 24 pour la seule strate herbacée. Mais il s'agit sans doute d'un sylvo-faciès plus riche en hêtre (le type de gestion sylvicole influence probablement, ici, la nature des essences).

### Groupement à Frêne et Erable plane et Houx (groupe n)



Le Géranium noirâtre (*Geranium phaeum*) est une espèce des ourlets neutrophiles. Il caractérise avec la Scille lis-jacinthe une forme de forêts de ravins du Pays des Couzes (groupe n).

La Scille lis-jacinthe trouve là un micro-climat humide qu'elle partage cependant avec un tout autre cortège que dans le *Scillo-Fagenion* : *Geranium phaeum*, *Knautia dipsacifolia* et *Orchis mascula*. La Scille lis-jacinthe, située ici en limite orientale de son aire de répartition, tend donc à perdre sa signification « sociologique » de caractéristique des hêtraies atlantiques.

Par ailleurs la relative fréquence d'espèces des *Prunetalia* ou des *Carpino-Fagenalia*, ainsi que la rareté du hêtre dans la strate arborescente, démontrent l'immaturité de cette formation. A terme elle évoluera probablement vers une hêtraie neutrophile. Dans ce cas la présence de la Scille impliquera probablement son rattachement au *Scillo-Fagenion* (notamment en ce qui concerne la Réserve Naturelle de la Jaquette, 63).

Actuellement son rattachement au *Phyllitido-Tilietum platiphylli* (déjà connu du Massif Central) paraît audacieux de par l'absence des deux espèces caractéristiques. Il serait peut-être plus judicieux de parler d'un *Phyllitido-Fraxinetum* appauvri de la Scolopendre et de l'Erable sycomore, qui constituerait alors une variante géographique à Scille lis-jacinthe et Géranium noirâtre. Un rapprochement avec les ourlets neutrophiles des *Galio-Urticetalia*, et plus précisément avec l'alliance de l'*Alliarion petiolatae* (OBERDORFER 1957), sont encore des hypothèses qui demanderaient à être travaillées.

Ce groupe n fait transition avec une variante collinéenne et moins nitrophile à Scolopendre et Polystic à soie (**groupe o**) installée sur éboulis, qui a été rencontrée dans les Gorges de Courgoul (63) et dans les Gorges de la Dordogne. Une étude en parallèle de ces deux sites concernant les forêts de ravins permettrait d'éclaircir l'appartenance phytosociologique exacte de ces formations.

Enfin pour les deux relevés (n°117 et 125) qui comportent la Lunaire vivace, le tout sous un couvert mixte de Hêtres, Tilleuls et Frênes, avec en strate arbustive les Erables plane et champêtre ainsi que l'Orme des montagnes, ils devraient pouvoir se rattacher au *Phyllitido-Tilietum platyphylli* (CB 41.4, CH 9180).

Par ailleurs, une comparaison a été effectuée à l'aide des cahiers d'habitats entre les forêts de ravins et les hêtraies neutrophiles à Tilleul d'Uzac décrites dans l'est de la France (*Tilio-Fagetum* appartenant à l'habitat 41.13). Celle-ci montre le lien très étroit entre ces habitats. Seules trois espèces distinguent le *Tilio-Fagetum* des formations du 41.4 : *Cardamine heptaphylla*, *Fagus sylvatica*, et semble t-il *Acer platanoides*, 3 espèces qui sont justement présentes dans les hêtraies à Tilleuls de la vallée de Courgoul (Pays des Couzes). Cependant si l'on se réfère aux caractéristiques écologiques du *Tilio-Fagetum*, nous ne sommes pas, ici, sur roche carbonatée et les formations limitrophes sont très différentes.

Du point de vue de la conservation, on retiendra que ces formations font toutes deux partie d'habitats de la directive. Néanmoins afin d'éviter des erreurs d'interprétation, la différenciation de ces deux habitats mériterait d'être développée du point de vue phytosociologique.

**Libellé groupement végétal :**

**Forêts mixtes de pentes et de ravins, à Hêtre, Frêne, Tilleul, Erables plane et champêtre.**

**Synthèse diagnostique :** Forêts mélangées à strate arborescente et arbustive diversifiée et à recouvrement important, se développant sur éboulis, forte pente ou ravins encaissés, et comportant un cortège herbacé neutrophile à hygrosциaphile, parfois légèrement acidiphile ou xérothermophile sur les blocs rocheux.

**Libellé Habitat générique (EUR 15) :** Forêts du *Tilio-Acerion* de pentes, éboulis ou de ravins.

**Code Natura 2000 générique (EUR 15) :** 9180.

Libellé habitat élémentaire (cahiers d'habitats) : à préciser.

**Libellé Corine Biotopes :** Forêts de ravins du *Tilio-Acerion*.

**Code Corine Biotopes :** 41.4.

**Libellé phytosociologique :** alliance du *Tilio platyphilli-Acerion* (= *Lunario-Acerion*).

**Statut :** intérêt communautaire.

**Caractères diagnostiques de l'habitat**

*Caractéristiques stationnelles*

**Altitude** comprise entre 620 et 1030 m (moyenne 840 m).

**Pente** souvent forte, de 5 à plus de 35 ° (moyenne 20°).

**Exposition** toujours fraîche. En dehors de la position de fond de vallon, l'exposition dominante est nord à nord-est, surtout à basse altitude.

**Substrat** le plus souvent colluvionné et parsemé ou non de blocs décimétriques à métriques de nature diverse (basalte, gneiss, amphibolite).

**Sol** présentant une litière souvent peu épaisse, témoin d'une bonne activité biologique (humus de type mull). La texture est argilo-limoneuse parfois argilo-sableuse avec une richesse importante en cailloux.

*Physionomie, structure*

Il s'agit de taillis sous futaie mélangés et à strate arbustive très diversifiée, complétée d'une strate herbacée riche et souvent exubérante conférant à cet habitat un aspect assez fermé et sombre.

Hêtre et Frêne sont omniprésents. Le Tilleul, l'Erable champêtre et plane, plus rarement le Charme à l'étage inférieur, les accompagnent, donnant chacun une physionomie différente à l'habitat.

La strate arbustive se distingue par la fréquence du Houx et de l'Orme des montagnes.

Cet habitat est en relation étroite avec des ourlets neutrophiles dont les éléments sont pour la plupart bien représentés (Alliaire, Ortie, Géranium noirâtre, Gaillet gratteron, Circée de Lutèce).

Noter enfin la diversité relative de la strate muscinale liée aux multiples micro-habitats offerts par la topographie souvent accidentée et l'ambiance humide de cette formation.

*Cortège floristique*

On peut distinguer un ensemble neutrophile avec *Mercurialis perennis*, *Melica uniflora*, *Cardamine heptaphylla*, *Lamium galeobdolon*, *Geranium robertianum*, en relation avec un ensemble plus neutro-nitrophile représenté par *Alliaria petiolata*, *Geum urbanum*, *Urtica dioïca*, puis un ensemble plus hygrocline avec *Stellaria nemorum*, *Athyrium filis-femina*, *Oxalis acetosella*, *Arum maculatum* et un ensemble hygrosциaphile avec *Polystichum aculeatum*, *Dryopteris affinis* ssp. *borreri*, et plus localisé *Polystichum setiferum*, *Asplenium scolopendrium* et *Lunaria rediviva*.

Sur bloc, quelques acidiphiles ou xérothermophiles apparaissent, tel que *Deschampsia flexuosa* et *Polypodium vulgare*.

La diversité spécifique, toutes strates confondues, est élevée (supérieure à 35 en moyenne).

## **Etat de l'habitat**

### ***Représentativité***

Les espèces réputées bonne indicatrices de l'habitat comme la Lunaire vivace et la Scolopendre sont rares ici, mais d'autres critères comme la physionomie, la position topographique, la densité de recouvrement des strates ainsi que leur composition ne trompent pas.

Dans le détail, des disparités de composition apparaissent entre les groupements, un rapprochement syntaxonomique serait, dans l'immédiat, audacieux.

Plusieurs facteurs influent sur le cortège : l'environnement immédiat (contact avec des hêtraies atlantiques ou non), l'humidité ambiante, la présence de blocs, l'altitude et dans une part probablement non négligeable le type de gestion appliqué.

### ***Intérêt patrimonial***

On peut citer le Pavot Jaune (*Meconopsis cambrica* (PR)) qui préfère, en outre, davantage ce milieu que les forêts atlantiques à Scille lis-jacinthe.

La Scolopendre et la Lunaire vivace peuvent être considérées comme rares sur le versant est du Cézallier.

Enfin, ces forêts de ravins jouent souvent le rôle de refuge pour des espèces montagnardes (stations dites abyssales).

### ***Etat de conservation***

Le caractère souvent accidenté de cet habitat le préserve d'une exploitation de toute façon dangereuse et qui aurait des conséquences néfastes sur les conditions édaphiques et topographiques, donc sur la pérennité de cet habitat.

### ***Dynamique de la végétation***

Evolution relativement rapide par rapport aux hêtraies pures, du fait de la dominance et de la diversité des espèces pionnières et post pionnières par rapport aux dryades tel que le Hêtre.

## **Répartition observée :**

Le groupe à Scille lis-jacinthe et Géranium noirâtre semble propre au Pays des Couzes.

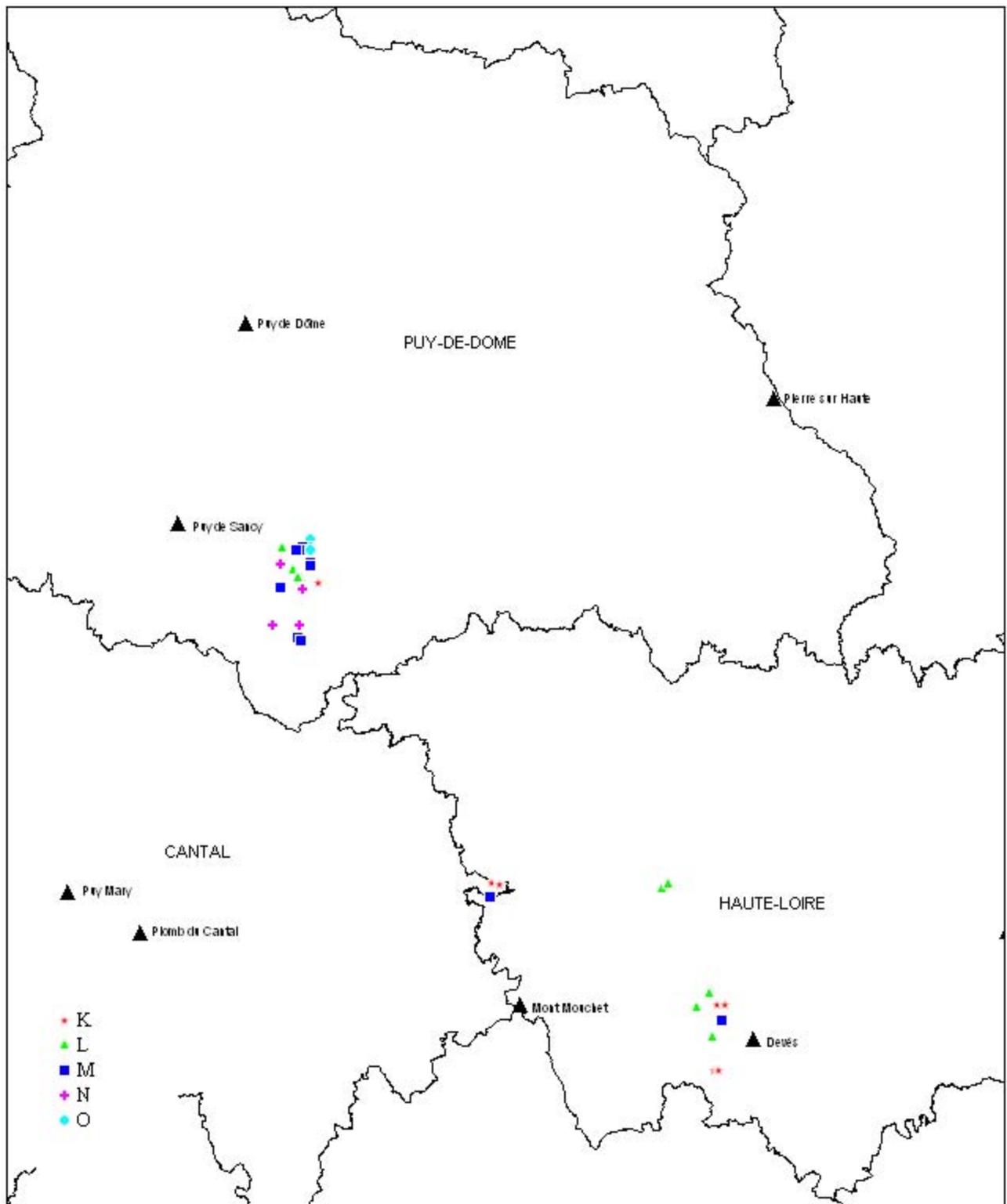
La géomorphologie de la Chaîne des Puys (pente relativement douce sur substrat très drainant et à alimentation hydrique irrégulière) ne permet pas l'installation de tels groupements.

Dans le Val d'Allier, une convergence des groupements avec le Pays des Couzes s'observe.

Dans l'ouest des Monts Dore, ce type de formation n'a pas fait l'objet de relevés mais sa présence y est probable.

Enfin dans les gorges de la Dordogne, à moins de 500 m d'altitude le groupement s'individualise par la présence de collinéennes (Charme, Châtaignier) ; il se rapproche cependant des formations observées dans la Vallée de Courgoul (Pays des Couzes).

## Localisation des relevés de forêts mixtes de ravins



SIG CBNMC, septembre 2000

0 15 km

### 3.3. Hêtraies atlantiques du *Scillo-Fagenion* et leurs variantes

On notera en préambule que quatre groupes peuvent être rattachés aux **hêtraies neutrophiles** :

**g** : Hêtraie neutrocline atlantique de transition à Euphorbe d'Irlande, Ail des Ours et Oxalis petite oseille ;

**h** : Hêtraie neutrophile atlantique à Scille lis-jacinthe, Ail des ours, et Isopyre faux-pygamon ;

**i** : Hêtraie atlantique neutrophile (Scille lis-jacinthe, Cardamine à sept folioles) à acidiline (Luzule et Fétuque des bois) ;

**j** : Hêtraies neutrophiles à tendance médio-européenne à Géranium nouveau, Cardamine à sept folioles, Millet diffus, Actée, Parisette et Mélique uniflore, avec 3 sous variantes j1, j2, j3, qui ne semblent pas se corrélérer à des conditions écologiques ou géographiques nettement identifiables ; au mieux une variante acidiline à Pâturin de Chaix et Vesce des haies semble correspondre à des substrats plus lessivés tels que les scories :

**j1** : Hêtraie neutrophile à Géranium nouveau, Cardamine à sept folioles et Gesse printanière ;

**j2** : Hêtraie-sapinière neutrophile à acidiline à Millet diffus, Géranium nouveau, Pâturin de Chaix et Vesce des Haies ;

**j3** : Hêtraie neutrophile à Mélique uniflore, Gouet tacheté et Mercuriale pérenne.

Les trois premiers (g, h, i), à tendance atlantique nette, font l'objet de ce chapitre, alors que le dernier (j), assimilable à l'habitat 41.13, fera l'objet du chapitre suivant.

Dans un premier temps, ont été rattachés à la sous-alliance atlantique tous les relevés ayant *Euphorbia hyberna* et/ou *Scilla lilio-hiacinthus* : les deux caractéristiques les plus fréquentes de ce groupement dans le Massif Central. Cette délimitation très arbitraire est contestable, mais pour la suite de l'analyse, il était nécessaire de s'affranchir des relevés témoignant d'une influence atlantique nette.

Certains relevés appauvris soit de la Scille soit de l'Euphorbe sont parfois plus proches du *Luzulo-Fagenion* (*Luzula sylvatica*, *Luzula nivea*, *Deschampsia flexuosa*...), d'autres comportent une part importante d'éléments du *Lunario-Acerion*. Enfin la richesse en espèces telles que *Cardamine heptaphylla*, *Melica uniflora*, *Festuca altissima* rappelle le lien étroit existant entre les sous-alliances du *Galio odorati-Fagenion* et du *Scillo-Fagenion*.

Si pour les deux premières remarques, il peut s'agir de simples introgessions des formations limitrophes, la troisième dénonce une ambiguïté sur la définition des sous-alliances du *Fagenion sylvaticae* comme nous l'avons déjà évoqué.

On remarquera entre autre l'individualisation très claire du groupement à Ail des Ours-Scille lis-jacinthe (groupes g et h) : le comportement social de ces espèces repousse en périphérie une grande partie des autres espèces de la hêtraie. Si bien que ce « faciès » de hêtraie à Scille apparaît appauvri par rapport aux autres groupes. Les observations de terrain permettent cependant de tempérer cette constatation, les taches de Scille et/ou d'Ail d'extension variable (parfois de plusieurs milliers de m<sup>2</sup>) forment en réalité une mosaïque avec des îlots où le cortège de hêtraie neutrophile peut s'exprimer, notamment les espèces dites du *Galio odorati-Fagenion*. *Equisetum hyemale* présente parfois un comportement similaire (Puy de la Coquille dans la Chaîne des Puys et Bois d'Adoux dans le Pays des Couzes).

Dans tous les cas, un appauvrissement sensible du *Scillo-Fagenion* se ressent d'ouest en est, il est perceptible sur la Chaîne des Puys. Au Puy de Côme (flanc ouest) par exemple, Scille et

Ail des ours abondent avec ou sans Euphorbe d'Irlande ; à l'est comme au Puy de Vichatel ou de la Mey (groupe f), l'Euphorbe subsiste souvent seule avec un groupement qui lui semble bien particulier : Lis martagon, Fétuque hétérophylle, Pâturin de Chaix (voir transect de la Chaîne des Puys en annexe 17).

L'analyse détaillée de ce groupe f montre qu'il est très pauvre en éléments du *Fagion sylvaticae*, la seule Euphorbe d'Irlande est insuffisante pour rattacher cet ensemble au *Scillo-Fagenion*. Il n'est pas sans rappeler les hêtraies acidiphiles à Houx mais sans ce dernier. Tout ceci ne peut occulter le continuum qui existe entre ce groupement et le suivant (illustré par le groupe g) où la Scille se joint à l'Euphorbe en compagnie d'éléments du *Fagion Sylvaticae*. Il faut remarquer que BILLY (1997) rapproche cette formation du *Poo chaixii-Fagetum* collinéen d'où la dénomination qu'il propose d'*Euphorbio hybernae-Fagetum* propre au montagnard du Massif Central. A noter aussi que CUSSET (1964) englobe ce type de hêtraie sous la dénomination de *Fageto-Luzuletum maximae* (*Luzulo sylvaticae-Fagetum*).

Quoi qu'il en soit, la relative pauvreté des hêtraies neutrophiles atlantiques du Massif Central comparées à celles des Pyrénées, et l'abondance des éléments dits du *Galio odorati-Fagenion* dans les formations atlantiques, justifient l'hypothèse émise par COQUILLARD *et al.* (1994) : le *Scillo-Fagenion* apparaîtrait alors comme une simple avancée atlantique du *Galio odorati-Fagenion*.



Aspect du tapis très dense de Scille lis-jacinthe, Puy de Côme, Ceysnat (63)

**Libellé groupement végétal :**

## **Hêtraies neutrophiles atlantiques à Scille lis-jacinthe de l'ouest du Massif Central**

**Synthèse diagnostique :** Hêtraies ou hêtraies-sapinières neutrophiles se développant sur substrats relativement riches en base (scorie, basalte, colluvions) et sur humus doux de type mull. Elles présentent un cortège floristique acidicline à neutrophile tout en comportant une ou plusieurs des caractéristiques atlantiques des hêtraies à Scille lis-jacinthe.

**Libellé Corine Biotopes :** Hêtraies-sapinière humides du Massif Central.

**Code Corine Biotopes :** 41.144.

**Libellé phytosociologique :** alliance du *Fagion sylvaticae*, sous-alliance du *Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion*.

### **Caractères diagnostiques de l'habitat**

#### *Caractéristiques stationnelles*

**Altitude** comprise entre 740 et 1255 m (moyenne 1050 m, présence à plus haute altitude dans la vallée de Chaudesfour notamment).

**Pente** rarement forte, 5 à 30 ° (moyenne 10 à 15°).

**Exposition** fraîche, vers le nord ou l'ouest en général, avec une évolution sensible du cortège selon la position du versant par rapport aux perturbations océaniques.

Le **substrat** est le plus souvent d'origine volcanique. Sous l'influence d'un colluvionnement, ce type de hêtraie peut s'installer sur roche acide (gneiss, granite).

Le **sol** est souvent de type andosolique, avec une assez forte teneur en matière organique. Sa texture est limoneuse à légèrement argileuse sur roche acide. L'humidité du sol est importante même sur scorie, puisque l'exposition ouest ou l'altitude permettent de contrebalancer l'effet du point de flétrissement relativement élevé de ce substrat (assèchement rapide du sol en période de sécheresse).

#### *Physionomie, structure*

La physionomie est celle de futaies (ou taillis vieillis) dominés par le Hêtre, rarement en mélange avec le Sapin. Les trouées et chablis sont rapidement réoccupés par un cortège de pionnières et post-pionnières : Frêne, Bouleau, Tremble et Erable plane. Le Houx n'y est pas rare, le Camerisier noir est quasi omniprésent.

#### *Cortège floristique*

Par rapport aux hêtraies pyrénéennes, le cortège atlantique est plus ténu : *Scilla lilio-hyacinthus*, *Euphorbia hyberna*, *Thalictrella (Isopyrum) thalictroides*, plus rarement *Meconopsis cambrica*, *Blechnum spicant*. *Allium ursinum* au comportement atlantique se joint au cortège. Le reste des espèces est typique des forêts neutrophiles montagnardes avec *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Cardamine heptaphylla* et *Paris quadrifolia*, enfin assez souvent *Scilla bifolia*.

### **Etat de l'habitat**

S'il n'est pas rare sur l'ensemble du versant occidental de l'Auvergne, cet habitat couvre rarement de grandes surfaces.

### **Représentativité**

La hêtraie à Scille lis-jacinthe d'Auvergne présente un net appauvrissement d'espèces par rapport aux formations équivalentes des Pyrénées, ce qui lui confère un particularisme évident.

Pour ce qui concerne les hêtraies neutrophiles, elle représente un des éléments de transition entre le pôle très atlantique pyrénéen et le pôle plus médio-européen des Vosges.

Pour l'Auvergne, plusieurs physionomies peuvent se rencontrer selon la densité des espèces sociales qui la composent (Scille lis-jacinthe, Ail des Ours, voire Prêle des ébénistes) et surtout selon l'humidité ambiante.

En versant est de la Chaîne des Puys, les hêtraies qui voient disparaître la Scille au profit d'un cortège plus acidophile (Paturin de Chaix, Fétuque hétérophylle, Conopode) et où l'Euphorbe d'Irlande est omniprésente, ne peuvent être considérées comme faisant partie de cet habitat sensu stricto. Elles présentent en effet de nettes affinités avec les hêtraies atlantiques acidiphiles à acidiphiles.

### **Intérêt patrimonial**

Plusieurs espèces d'intérêt patrimonial sont connues dans cet habitat : *Epipogium aphyllum* (PN), *Lilium martagon* (PR), *Meconopsis cambrica* (PR), *Gagea lutea* (PN), *Corallorrhiza trifida* (PR).

Les ourlets neutrophiles et les mégaphorbiaies qui lui sont liés, notamment dans la vallée de Chaudefour, sont aussi d'un grand intérêt botanique (*Streptopus amplexifolius* (PR), *Campanula latifolia* (PR), *Luzula desvauxii*...).

Cet intérêt est à opposer à celui plutôt médiocre des pinèdes ou des landes à Callune de la Chaîne des Puys.

### **Etat de conservation**

Il est propre aux hêtraies d'une façon générale, puisque leur répartition est largement fragmentaire soit du fait d'une transformation en forêt résineuse, soit d'une surexploitation liée à la pratique du charbonnage (fabrication de charbon de bois).

### **Dynamique de la végétation**

Sur la Chaîne des puys cette formation est en contact avec des fruticées très denses de Noisetiers ou des landes éparées de Callune et Genêt poilu. Selon l'exposition, des pinèdes sylvestres ou des hêtraies leur succèdent. Ailleurs, dans les Monts Dore par exemple, les formations limitrophes sont plus riches et variées : ourlets neutrophiles, forêts de ravins, forêts riveraines...

L'humidité ambiante joue donc un rôle déterminant sur l'installation et la richesse spécifique de cette formation. Enfin son évolution vers un état climacique a souvent été ralentie par l'exploitation pour le bois de chauffage.

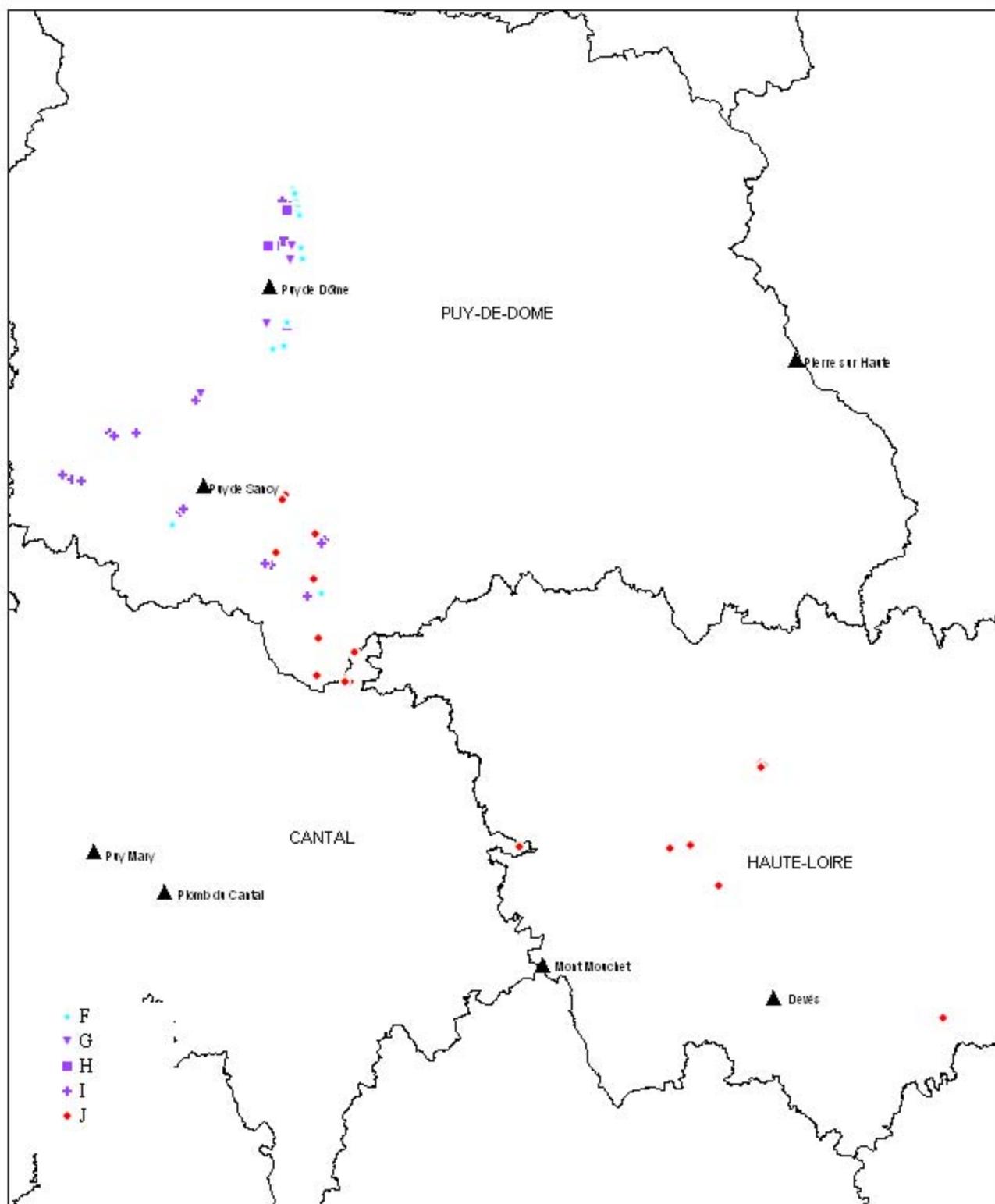
### **Répartition observée en Auvergne**

Dans la Chaîne des Puys, l'habitat est localisé en versant nord et ouest.

Dans les Monts Dore, du fait d'une pluviométrie plus forte en moyenne, cet habitat est moins rare, mais certains sites sont parfois appauvris, du fait peut-être d'un microclimat d'abri [Bois de Guéry, Orcival (63)].

Enfin dans le Pays des Couzes, il fait transition avec les forêts à tendance médio-européenne, qui le remplacent par perte successive des caractéristiques atlantiques. En dessous de 1000 m la Scille disparaît du versant et ne subsiste alors qu'en fond de vallon au sein d'une toute autre formation (forêts mixtes de ravins).

## Localisation des relevés de hêtraies neutrophiles



SIG CBNMC, septembre 2000

0 15 km

## Liste des Annexes

### Classification de l'habitat 41.13

Annexe 1 : Position hiérarchique de l'habitat 41.13 dans la classification phytosociologique simplifiée des forêts caducifoliées

Annexe 2 : Schéma d'imbrication des trois sous-alliances du *Fagion sylvaticae*

### Echantillonnage

Annexe 3 : Répartition géographique des 211 relevés phytosociologiques réalisés

Annexe 4 : Caractéristiques principales de l'échantillon de relevés

Annexe 5 : Fiche de relevé floristique utilisée

### Résultats

Annexe 6 : Proposition de fiche « cahiers d'habitats » concernant l'habitat 41.13 d'Auvergne

Annexe 7 : Tableau synthétique des groupements individualisés

Annexe 8 : Tableau diagonalisé des relevés, I : espèces triées en fonction de leur affinité mutuelle (hors texte)

Annexe 9 : Tableau diagonalisé des relevés, II : espèces triées en fonction de leur appartenance phytosociologique (hors texte)

Annexe 10 : Cartographie au 1/25 000 de l'habitat 41.13 dans le site Natura 2000 des Sucs de Breysse (Haute-Loire)

### Argumentation du rattachement à l'habitat 41.13

Annexe 11 : Carte des isohyètes de pluviométrie annuelle en Auvergne (argument climatique)

Annexe 12 : Chorologie de quelques espèces des hêtraies auvergnates (argument chorologique)

Annexe 13 : Aire de répartition des hêtraies neutrophiles d'Auvergne (argument phytogéographique)

Annexe 14 : Mise en évidence de groupes d'espèces significatifs sur le plan factoriel F1-F2 d'une AFC de 192 relevés réalisée sur une sélection de 59 espèces

Annexe 15 : Discrimination des secteurs d'étude par projection de leur centre de gravité sur un plan factoriel F1-F2 d'une AFC de 192 relevés

Annexe 16 : Plan factoriel F1-F2 d'une AFC réalisée à partir de références bibliographiques

### 3.4. Hêtraies assimilées au *Galio odorati-Fagenion*

L'identification de hêtraies à tendance médio-européenne s'est justifiée à partir du moment où les tentatives de rattachement au *Scillo-Fagenion* se heurtaient à l'absence des caractéristiques atlantiques de ce groupement, ou lorsque la richesse en espèces neutrophiles interdisait un rapprochement avec les hêtraies acidiphiles du *Luzulo-Fagion*, et enfin quand tous les éléments relevant des forêts mixtes de ravins avaient été isolés.



L'Aspérule odorante (*Galium odoratum*), une espèce bien loin d'être caractéristique des seules hêtraies dites à Aspérule.

Sur les 211 relevés analysés, 50 correspondent à cette définition « empirique », il faut cependant prendre en compte le contexte végétal environnant car les hêtraies du *Scillo-Fagenion* peuvent être dépourvues, localement, d'espèces caractéristiques atlantiques.

Le rattachement à l'habitat « Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* » de la Directive est étayé par un ensemble d'arguments :

L'**argument botanique** tout d'abord qui, dans les tableaux de relevés (cf. annexes 7 et 8 hors texte), est mis en évidence par l'absence dans ce groupe de tous les éléments considérés comme caractéristiques des hêtraies atlantiques du Massif Central : *Scilla lilio-hyacinthus*, *Euphorbia hyberna* et *Isopyrum thalictroides*. Noter que la signification accordée à l'Isopyre ou au Pavot jaune (*Meconopsis cambrica*) comme différentielle du groupement, n'est plus valide à l'est de l'Allier, où ces deux espèces tendent en effet à se réfugier le long des suintements forestiers ou en forêts riveraines.

Par ailleurs, le Géranium nouveau s'affiche paradoxalement, pour un orophyte méditerranéen, comme l'espèce différentielle de ce groupe de hêtraies neutrophiles à tendance médio-européenne. Seuls deux relevés sur plus d'une soixantaine effectués dans les hêtraies atlantiques contiennent cette espèce. Cette particularité confirme la position de l'Auvergne en tant que zone charnière des différentes aires de répartition des trois sous alliances ; le site le plus au sud-est de notre zone d'étude (Sucs de Breysse, Velay) comporte même le Thé d'Aubrac (*Calamintha grandiflora*) rappelant ainsi la sous-alliance méridionale du *Geranio nodosi-Fagenion*.

L'**argument chorologique** (voir carte de répartition des espèces annexe 12) vient appuyer cette distinction, puisque la répartition dans le Massif Central de l'Euphorbe d'Irlande (ou de la Scille lis-jacinthe) s'oppose quasi parfaitement à celle du Géranium nouveau.

On peut aussi superposer un **argument climatique**, puisque ces hêtraies évitent les secteurs où les précipitations sont supérieures à 1000 mm ; la Scille se raréfie d'ailleurs fortement en dessous de ce même isohyète (cf. carte des précipitations annuelles en Auvergne, en annexe 11).

Du point de vue de ses exigences écologiques, ce groupement semble se confiner aux bas de pentes colluvionnés sur gneiss ou bien en plein versant frais (exposition nord), mais alors sur substrat neutre (scorie ou basalte).



Le Géranium nouveau (*Geranium nodosum*) est curieusement, pour un orophyte méditerranéen, la principale espèce différentielle du groupement de hêtraies neutrophiles à tendance médio-européenne d'Auvergne.

L'évolution du cortège des hêtraies selon la topographie et la répartition géographique est synthétisée par une série de trois transects de végétation en annexe 17, constituant en quelque sorte un **argument écologique** à l'individualisation de hêtraies à Aspérule en Auvergne. Dans la Chaîne des Puys, un appauvrissement du cortège des atlantiques peuplant la hêtraie est déjà sensible. Celui-ci s'accroît dans le Pays des Couzes : à l'ouest et dans les secteurs d'altitude supérieure à 1100 m, les hêtraies à Scille dominent, tandis qu'à l'est, l'Euphorbe d'Irlande disparaît et la Scille se réfugie en fond de vallon, hors des hêtraies proprement dites.

S'il subsiste pour les vallées encaissées des Couzes une certaine ambiguïté quant à la limite exacte qu'on accorde aux hêtraies atlantiques, les sites inventoriés dans le Devès (Mont Bar, Mont Briançon) et dans la partie occidentale du Velay (Sucs de Breysse) ne portent aucunement à confusion.

Cette affirmation est encore appuyée par une projection bidimensionnelle d'une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) qui positionne les travaux de Billy (1997) sur des hêtraies neutrophiles à tendance médio-européenne d'Auvergne (*Actaeo spicatae-Fagetum*, similaire aux formations caractérisées dans cette étude) au cœur du groupe des hêtraies relevant du 41.13 montagnard (voir **argument statistique** en annexe 16).

Enfin, et c'est l'information essentielle, ces hêtraies neutrophiles montrent une répartition géographique opposée à celles des hêtraies atlantiques (voir répartition des hêtraies neutrophiles d'Auvergne en annexe 13 : **argument phytogéographique**).

Les deux types de hêtraies neutrophiles (atlantique et médio-européen) partagent un lot conséquent d'espèces communes, notamment toutes les espèces attribuées au *Fagion sylvaticae* mais aussi la plupart des espèces dites du *Galio odorati-Fagenion*. Dans la zone de chevauchement des aires de répartition de ces hêtraies (le Pays des Couzes d'après les connaissances actuelles), ce sont les caractéristiques micro-climatiques stationnelles qui feront basculer le cortège d'un relevé dans l'un ou l'autre groupe de hêtraies neutrophiles.

Dans un tel contexte de transition d'aire de répartition, il est prudent de tenir compte de l'évolution du cortège par l'intermédiaire de transects qui permettent de se donner une idée plus globale de la végétation. **Un relevé isolé de son contexte ne peut donc suffire pour rattacher l'ensemble d'un massif forestier à cet habitat.**

Ainsi certains relevés (Bois de Guéry, Bois d'Aulnat et Bois des Huistiaux (63)) sont en contact direct avec des hêtraies neutrophiles atlantiques du 41.14, ils doivent par conséquent être interprétés comme des faciès localement appauvris de ces hêtraies atlantiques, et ce malgré leur composition très proche du groupe de hêtraies sous climat d'abri (à noter que le Géranium nouveau y est absent).

Par ailleurs, le tableau des relevés triés par affinité des espèces entre elles (annexe 8) montre une transition progressive du cortège floristique de ces hêtraies à Aspérule vers celui des forêts mixtes de ravin.

L'étude détaillée du tapis herbacé met alors en évidence des différences de cortège : les forêts de ravins parfois dominées par le hêtre abritent en plus du cortège d'espèce neutrophiles qui est commun aux hêtraies du *Galio odorati-Fagenion* (*Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Melica uniflora*, *Lamium galeobdolon*, *Galium odoratum* mais assez souvent aussi *Cardamine heptaphylla* et *Actaea spicata*), un ensemble d'espèces hygrosclaphiles à neutro-nitrophiles (*Alliaria petiolata*, *Cardamine impatiens*, *Cardamine flexuosa*, *Polystichum aculeatum*, *Dryopteris affinis* ssp. *borreri*, *Geum urbanum*...).

La cartographie de l'habitat a été réalisée sur le seul site Natura 2000 concerné parmi les 4 listés à l'origine dans la demande de la DIREN : les Sucs de Breysse (cf. annexe 10).

**Libellé groupement végétal :**

**Hêtraies neutrophiles à tendance médio-européenne à Cardamine à sept folioles, Millet diffus, Mélique uniflore et Géranium noueux de l'est du Massif Central.**

**Synthèse diagnostique :** Hêtraies ou hêtraies-sapinières neutrophiles se développant sur substrat le plus souvent colluvionné, à humus doux de type mull, présentant un cortège floristique nettement neutrophile et dénué des caractéristiques atlantiques des hêtraies à Scille lis-jacinthe.

**Libellé Habitat générique (EUR 15) :** Hêtraies du *Asperulo-Fagetum*.

**Code Natura 2000 générique (EUR 15) :** 9130.

Libellé habitat élémentaire (cahiers d'habitats) proposé : Hêtraies, hêtraies-sapinières neutrophiles à Geranium noueux et Cardamine à sept folioles du Massif Central sous climat d'abri.

**Libellé Corine Biotopes :** Hêtraies neutrophiles.

**Code Corine Biotopes :** 41.13.

**Libellé phytosociologique :** alliance du *Fagion sylvaticae*, sous-alliance du *Galio odorati-Fagenion*.

**Statut :** habitat d'intérêt communautaire.

### **Caractères diagnostiques de l'habitat**

#### *Caractéristiques stationnelles*

**Altitude** comprise entre 800 à 1260 m dans les secteurs étudiés (moyenne : 1040 m).

**Pente** de 4 à plus de 30°.

**Exposition** nord à nord-est, plus rarement nord-ouest.

**Sol** profond à humus de type mull, limoneux à argilo-limoneux, meuble, assez riche en matière organique (notamment sur roche volcanique) et à bonne alimentation hydrique. Habitat surtout présent dans les bas de versants colluvionnés (notamment sur gneiss), mais aussi en plein versant (sur basalte ou scorie).

#### *Physionomie, structure*

Futaie ou taillis-sous-futaie dominé par le Hêtre, avec ou sans Sapin, régulièrement accompagné par le Frêne.

La strate arbustive est peu diversifiée : Groseillier des Alpes, Noisetier, Sureau à grappes et parfois Houx.

Cette formation est en relation avec des ourlets présylvatiques neutrophiles riches en Sureau à grappes (Mont Bar), parfois en situation de continuum avec des forêts de ravins, notamment dans le pays des Couzes. Elle est enfin régulièrement en contact avec des hêtraie acidiphiles de haut de versant à Luzule des bois.

#### *Cortège floristique*

*Cardamine heptaphylla*, *Melica uniflora*, *Actaea spicata*, *Paris quadrifolia*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Anemone nemorosa*, *Viola reichenbachiana*, *Milium effusum*, *Mercurialis perennis*, *Arum maculatum*, *Geranium robertianum* et plus rarement *Lathyrus vernus* et *Cardamine pentaphyllos*, enfin *Geranium nodosum* qui semble propre à cette variante du Massif Central.

### **Etat de l'habitat**

Assez relictuel, et bien souvent de faible étendue dans le Pays des Couzes ou le Val d'Allier, du fait de ses exigences écologiques. Il occupe de plus grandes surfaces sur les cônes volcaniques du Devès (Mont Bar, Mont Briançon) et dans le Velay (Sucs de Breysse).

### **Représentativité**

Le rattachement des formations observées à l'habitat « Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* » s'appuie sur une série de critères, notamment floristiques. Cette identification repose en effet non seulement sur l'absence des espèces des hêtraies atlantiques (*Scilla lilio-hyacinthus*, *Euphorbia hyberna*, *Isopyrum thalictroides*, *Meconopsis cambrica*), mais aussi sur la présence non négligeable d'espèces rares ou absentes dans ces mêmes hêtraies occidentales : *Geranium nodosum*, *Lathyrus vernus*, *Cardamine pentaphyllos*, le tout dans une ambiance floristique nettement neutrophile rappelant les hêtraies du Nord-est de la France. Son originalité, liée à sa situation méridionale dans l'aire de répartition des hêtraies neutrophiles à tendance médio-européenne, est marquée par la fréquence du Géranium noueux.

Cette variante du Massif central n'est pas prise en compte actuellement dans Corine Biotopes, dans le manuel d'interprétation des habitats de la Directive (version EUR 15), ni dans les cahiers d'habitats. Seul BILLY (1997) avait décrit sa présence dans le Pays des Couzes, en proposant une dénomination « *Actaeo spicatae-Fagetum* ». L'attribution d'un code Corine biotope (41.134 ?) particulier à cette formation serait utile du fait de son individualisation géographique et botanique.

En ce qui concerne les cahiers d'habitats, une fiche descriptive établie sur le modèle standard de cet ouvrage est proposée en annexe 6.

### **Intérêt patrimonial**

Présence d'espèces protégées sur le plan national, telles que *Epipogium aphyllum* et *Gagea lutea*, d'espèces protégées sur le plan régional telles que *Corallorrhiza trifida*, *Cardamine pentaphyllos* et *Cephalanthera rubra* et d'espèces rares en Auvergne telles que *Lathyrus vernus* et *Leucjum vernum*.

Les lisières abritent deux espèces de répartition continentale absentes à l'ouest de l'Allier : *Digitalis grandiflora* (PR) et *Cytisus decumbens*.

### **Etat de conservation**

Lié au type de gestion appliquée ou passée. Habitat fragmentaire sur l'ensemble de la zone d'étude.

### **Dynamique de la végétation**

Il s'agit de forêts matures proches de l'état climacique qui succèdent à une phase pionnière à Frêne, Noisetier, Camérisier à balais ou Sureau à grappe, espèces qui subsistent dans les trouées artificielles ou naturelles.

### **Répartition observée en Auvergne comparée aux hêtraies neutrophiles à neutroclines atlantiques :**

Actuellement cet habitat n'a été identifié que dans le Devès, le sud du Livradois, le Velay et dans l'étagé submontagnard du Pays des Couzes (en dessous de 1000 m environ).

## Conclusion

La recherche et l'identification de l'habitat d'intérêt communautaire « Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* » (code Corine Biotopes n°41.13, code Natura 2000 n°9130) en Auvergne a nécessité d'échantillonner de façon relativement large différentes formations forestières montagnardes plus ou moins neutrophiles à base de hêtre, ainsi que les formations forestières en contact.

Les 211 relevés ainsi effectués sur le terrain ont été triés et analysés au regard de différentes références bibliographiques. Ce travail s'est traduit par l'individualisation de quatre formations principales :

- **les hêtraies-sapinières acidiphiles à acidiclinales**, réparties dans l'ensemble de l'aire étudiée, qui peuvent être rattachées à l'alliance du *Luzulo-Fagion*.
- **les forêts de ravins neutrophiles à nitratophiles, hygrosiaphiles**, réparties dans l'ensemble de l'aire étudiée, qui présentent une strate arborée diversifiée (Hêtre, Tilleul, Frêne, Erable plane, Chêne, Merisier) et un cortège herbacé typique de l'alliance du *Lunario-Acerion*.
- **les hêtraies (et hêtraies-sapinières) neutrophiles atlantiques à Scille lis-jacinthe**, présentes à l'ouest de l'Auvergne (immédiatement soumises aux influences océaniques) jusqu'au pays des Couzes, où elles se limitent aux altitudes élevées, plus arrosées. Relevant du *Scillo lilio-Fagenion*, elles se caractérisent par la présence de la Scille lis-jacinthe, de l'Euphorbe d'Irlande et de l'Isopyre faux-pigamon.
- **les hêtraies (et hêtraies-sapinières) neutrophiles à tendance médio-européenne**, présentes dans la partie est de l'Auvergne (relativement abritée des perturbations océaniques) jusqu'au Pays des Couzes, où elles se limitent aux altitudes inférieures, moins arrosées. Elles sont dénuées des espèces atlantiques caractéristiques du *Scillo-Fagenion*, et leur originalité est marquée par la fréquence du Géranium nouveau.

**Cette dernière formation présente suffisamment de critères caractéristiques pour être rattachée au *Galio odorati-Fagenion*, donc à l'habitat d'intérêt communautaire « Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* ».**

Il s'agit d'un habitat en limite d'aire par rapport à son épicode médio-européen, qui présente des exigences écologiques très précises, assez rarement réunies en Auvergne. Seuls quelques centaines d'hectares (au maximum quelques milliers) sont donc concernés par cet habitat dans cette région.

En ce qui concerne le réseau Natura 2000 actuel, ce travail aboutit aux conclusions suivantes :

- sur les quatre sites Natura 2000 qui devaient faire l'objet d'une recherche de l'habitat et d'une cartographie, seul le site des Sucs de Breysse (n° FR8301087) s'est révélé effectivement concerné ;
- sur les deux sites qui devaient uniquement faire l'objet d'un inventaire, seul le Mont Bar (n°FR8301084) abrite l'habitat ;
- par ailleurs, l'habitat a été observé au Mont Briançon, secteur inclus dans le site Gorges de l'Allier et affluents (n°FR8301075).

L'habitat d'intérêt communautaire « Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* » est donc absent notamment de la Chaîne des Puys (n°FR8301052) et des Monts Dore (n°FR8301042).

L'originalité tant botanique que biogéographique de l'habitat 41.13 présent en Auvergne doit être soulignée. Cette variante propre au Massif Central n'était décrite ni dans Corine Biotopes, ni dans le manuel d'interprétation des habitats de la directive (version EUR-15), ni dans les cahiers d'habitats. Une proposition de fiche Cahier d'habitat (n°14) présentée en annexe 6, permettrait de remédier à cette absence.

Cette étude souligne par ailleurs l'importance des travaux d'adaptation régionale des manuels d'interprétation des habitats, notamment dans des contextes biogéographiques particuliers comme celui de l'Auvergne.

A propos de la Chaîne des Puys par exemple, on notera que certaines des hêtraies présentes sur le site sont des hêtraies acidiclinales à neutroclinales atlantiques à Euphorbe d'Irlande, Pâturin de Chaix et Fétuque hétérophylle (groupe f, formant transition entre les hêtraies neutrophiles atlantiques et les hêtraies acidiphiles à acidiclinales). Ce groupement ne relève évidemment pas de la Directive au titre du *Galio odorati-Fagenion* puisqu'il est beaucoup trop atlantique. En revanche il présente une certaine parenté avec l'habitat d'intérêt communautaire « Hêtraies atlantiques acidiphiles à Houx » (Code Corine Biotopes 41.12, Code Natura 2000 9120), dont il pourrait représenter l'aile la moins acide. L'interprétation faite par BILLY (1997) de l'*Euphorbio hybernae-Fagetum* (groupement similaire à celui que nous avons observé) va dans ce sens, puisque cet auteur le classe, malgré la présence de plusieurs espèces neutrophiles, dans le *Luzulo-Fagion*. La fiche cahiers d'habitats concernant l'habitat d'intérêt communautaire « Hêtraies-sapinières acidiphiles montagnardes à Houx » (fiche n°4) mentionne d'ailleurs une race du Massif Central à Euphorbe d'Irlande et Pâturin de Chaix, et sur le plan de l'acidité, note que certaines variantes peuvent être seulement mésoacidiphiles. Un approfondissement de la question serait donc nécessaire afin de savoir si certaines hêtraies de la Chaîne des Puys ne pourraient pas tout de même relever de la Directive, au titre des Hêtraies atlantiques acidiphiles à Houx.

## BIBLIOGRAPHIE

A.R.B.R.E.E., 1994. - Etude de la végétation au long du fuseau de la RN89 : de Ceyrat à la chaîne des Puys (63). Rapport d'étude, 39 p.

BARDAT J., 1993. - Guide d'identification simplifiée des divers types d'habitats naturels d'intérêt communautaire présents en France métropolitaine. M.N.H.N., Secrétariat de la Faune et de la Flore, 56 p.

BARDAT J., 1993. - Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie. Leur place dans le contexte sylvatique ouest-européen. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest N.S.*, Numéro spécial 11, 376 p.

BILLY F., 1988. - La végétation de la Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest N.S.*, Numéro spécial 9, 416 p.

BILLY F., 1997. - Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest N.S.*, Numéro spécial 15, 329 p.

BRAUN-BLANQUET J., 1926. - Etudes phytosociologiques en Auvergne ; rapport sur une excursion interuniversitaire. *Arvernia*, fasc.2 : 96 p.

BUGNON F. & RAMEAU J.C., 1974. - Les forêts acidiphiles du Morvan. *Coll. Phytosociol.*, Lille 1974, La végétation des forêts caducifoliées acidiphiles, III : 45-52

BUGNON F. & RAMEAU J.C., 1975. - Les forêts acidiphiles du Morvan. *Coll. Phytosociol.*, Lille 1974, La végétation des forêts caducifoliées acidiphiles, III : 45-52

CARLES J. 1949. - L'équilibre Hêtre-Sapin sur l'arête orientale du Massif Central. *Assoc. Franç. Avancem. Sci. Congr.*

COMPS B., LETOUZEY J. & TIMBAL J., 1980. - Essai de synthèse phytosociologique sur les hêtraies collinéennes calcicoles du domaine atlantique français. *Doc. Phytosociol.*, Lille 1980, N.S., V : 177-191 + annexes 15 p.

COMPS B., LETOUZEY J. & TIMBAL J., 1980. - Essai de synthèse phytosociologique sur les hêtraies collinéennes du domaine atlantique français. II - Les hêtraies sur sols acides et neutres. *Doc. Phytosociol.*, Lille 1980, N.S., V : 409-443

COMPS B., LETOUZEY J. & TIMBAL J., 1986. - Etude synsystématique des hêtraies pyrénéennes et des régions limitrophes (Espagne et Piémont aquitain). *Phytocoenologia*, 14(2) : 179, 188-191

COQUILLARD P., GUEUGNOT J. & MICHELIN Y., 1989. - Carte écologique du Massif du Sancy au 1/25000<sup>ème</sup>. Proposition méthodologique. Exemple du domaine sylvatique de l'étage montagnard. L'écologie en France. Des recherches aux applications : vers de nouvelles perspectives. V<sup>ème</sup> Coll. National AFIE, Société d'Ecologie : 327-336

- COQUILLARD P., GUEUGNOT J., JULVE P., MICHALET R. & MICHELIN Y., 1994. - Carte écologique du Massif du Sancy au 1/25000<sup>ème</sup>. *Ecologia Mediterranea*, XX(1/2) : 9-57
- COQUILLARD P., GUILLOT J. & GUEUGNOT J., 1985. - A propos de la dynamique des hêtraies de basse altitude sur le rebord oriental du plateau de la Chaîne des Puys. Exemple du bassin versant du Lac d'Aydat (Puy-de-Dôme). *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, 51 : 9-23
- CUSSET G. & LACHAPPELLE B. de, 1961. - Etudes botaniques dans les Monts Dore. *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, 27(1-4) : 17-82
- CUSSET G., 1964. - Les forêts du versant Sud des Monts Dore. Esquisses phytosociologiques. *Ann. Sci. Forest.*, XXI(1) : 138-139, 142-153, 160-162, 165 + carte
- DAGUET V., 1986. - Typologie floristique des Hêtraies-sapinières du N.E. du Plomb du Cantal. Rapport DEA, CEMAGREF, 43 p. + annexes
- DEVILLERS P., DEVILLERS-TERSCHUREN J. & LEDANT J.P., 1991. - Corine Biotopes manual. Habitats of the European Community. Part 2 - Data specifications. Commission of the European Community, Luxembourg, 300 p.
- DUPONT P., 1990. - Atlas partiel de la flore de France. M.N.H.N., Secrétariat de la Faune et de la Flore, Paris, 442 p.
- GEHU J.M. & JULVE Ph., 1993. - Die atlantischen walder mit buche (1) : structurale, pflanzengeographische, ökologische, dynamische und syntaxonomische bemerkungen. *Bericht Reinhold-Tüxen Gesellschaft*, 1 : 93-105
- GRUBER M., 1978. - La végétation des Pyrénées Ariégeoise et catalanes occidentales. Thèse 3è Cycle, Univ. Droit, Economie et Sciences, Aix-Marseille, : 211-215 + 1 tab.
- GUINOCHET M. & VILMORIN R. de, 1973. - Flore de France 1. Ed. C.N.R.S., Paris, 366 p.
- HETIER J.M., 1975. - Formation et évolution des andosols en climat tempéré. Thèse Doctorat ès sciences, Nancy, 194 p.
- JULVE Ph., 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (Communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia (Revue de Botanique)*, NS, n°140, 162 p.
- LAHONDERE Ch., 1997. - Initiation à la phytosociologie sigmatiste. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest N.S.*, Numéro spécial 16, 47p.
- LALANDE P., 1963. - Les hêtraies du massif cantalien. *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris*, T 256(2-3) : 4963-4966
- LEMEE G. & CARBIENER R., 1956. - La végétation et les sols des volcans de la Chaîne des Puys. *Bull. Soc. Bot. France*, 82<sup>ème</sup> session extraordinaire dans le Massif des Monts d'Auvergne, 103 : 7-29
- LEMEE G., 1946. - Etude phytosociologique sur la forêt de la Comté d'Auvergne (Puy-de-Dôme). *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, 12(1-4) : 22-42

- LEMEE G., 1956. - Le peuplement végétal de l'Auvergne. *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, 22 : 73-90
- LEMEE G., 1959. - Carte des groupements végétaux de la France : Clermont-Ferrand sud-ouest. Ed. C.N.R.S., Paris
- LUQUET A., 1926. - Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les associations végétales du massif des Monts-Dores. Thèse 3<sup>e</sup> Cycle, Univ. Paris, 267 p.
- LUQUET A., 1926. - Etudes sur la géographie botanique de l'Auvergne. Esquisse phytogéographique du Massif des Monts Dore. *Rev. Géogr. Alpine*, Vol. XIV (fasc.III) : 63 p.
- MOOR M., 1952. - Die Fagion, gesellschaften im Schweizer Jura. Commission phytogéographique de la Société helvétique des Sciences Naturelles. *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse*, 31 : 5-201, (tab III, 27 rel. *Tilio-Fagetum* ; tab V, 6 rel. *Equiseto-Fagetum* ; tabl XI, 14 rel. *Abieti-Fagetum* ; tabl XII, 41 rel. *Abietum-Fagetum*)
- MOOR M., 1968. - Der Linden-Buchenwald. *Vegetatio*, XVI(1-4) : 159-191 + tab 1 (29 rel., *Tilio-Fagetum*)
- MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S., 1993. - Die Pflanzengesellschaften Osterreichs. Wälder und Gebüsch. T III, *Semper Bonis Artibus*, 353 p.
- OBERDORFER E., 1957. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensociologie*, 10, 280 + 564 p.
- OBERDORFER E., 1992. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Wälder und Gebüsch, T IV, *Semper Bonis Artibus*, 282 + 580 p. (Tab.)
- OZENDA P., 1979. - Sur la correspondance entre les hêtraies médioeuropéennes et les hêtraies atlantiques et subméditerranéennes. *Doc. Phytosociol.*, Lille 1979, N.S., IV
- PREVOSTO B., 1999. - Analyse fonctionnelle des boisements spontanés et modélisation de leur développement. Application aux peuplements de *Betula pendula* (Roth.) et *Pinus sylvestris* (L.) en moyenne montagne volcanique (la Chaîne des Puys, Massif Central). Thèse 3<sup>e</sup> Cycle, Univ. Droit, Economie et Sciences d'Aix-Marseille, 198 p. + annexes
- RAMEAU J.C., 1974. - Essai de synthèse sur les groupements forestiers calcicoles de la Bourgogne et du sud de la Lorraine. *Ann. Scient. Univ. Besançon, Bot.*, 3<sup>ème</sup> série, 14 : 343-530
- RAMEAU J.C., 1993. - Directive "Habitats". Habitats représentés dans la France continentale et le Massif Central. ENGREF, Secrétariat de la Faune et de la Flore, 168 p. + annexes
- RAMEAU J.C., 1994. - Types d'habitats forestiers, de landes et de fruticées, des complexes riverains et des montagnes françaises, remarquables sur le plan patrimonial. ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 505 p.
- RAMEAU J.C., 1994. - Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. Types simplement représentatifs ou remarquables sur le plan patrimonial. Tome 1. ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 174 p.

RAMEAU J.C., 1996. - Réflexions syntaxonomiques et synsystématiques au sein des complexes sylvatiques français. ENGREF, 230 p.

RAMEAU J.C., 1996. - Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. Types simplement représentatifs ou remarquables sur le plan patrimonial. Tome 3.2. ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche : 685-964

RAMEAU J.C., 1997. - Référentiel français des habitats forestiers et associés à la forêt. Habitats prioritaires et Habitats d'intérêt communautaire. Directive Habitat. ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 113 p.

RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G. & al., 1993. - Flore forestière française. Guide écologique illustré. 2 : Montagnes. Institut pour le Développement Forestier, 2421 p.

RAMEAU J.-C., ROYER J.M., BUGNON F., & BRUNAUD A., 1971. - Etudes de quelques groupements forestiers submontagnards dans le sud-est du Bassin parisien et de la Bourgogne. *Bull. Scient. Bourgogne*, 28 : 33-63 (*Dentario-Fagetum* ; *Phyllitido-Aceretum*)

RICHARD J.L., 1975. - Les groupements végétaux du Clos du Doubs (Jura suisse). *Matériaux pour le levé de la carte géobotanique de la Suisse*, 57 : 1-71 + (tab ?, 12 rel., *Dentario-Fagetum* ; tab2.5, 10 rel., *Tilio-Fagetum*)

ROMAO C., 1997. - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. Version EUR 15. Commission Européenne /DG XI /E.S.N.P.C., 109 p.

SAVOIE J.-M., 1996. - Rapprochement entre types de stations et habitats forestiers des Pyrénées Centrales. ONF, : 89-90 + tab 22

THEBAUD G., 1988. - Le Haut-Forez et ses milieux naturels. Apports de l'analyse phytosociologique pour la connaissance écologique et géographique d'une moyenne montagne cristalline subatlantique. Thèse de 3ème cycle, Univ. Clermont-Ferrand, 280 p.

TIMBAL J., 1978 - Les hêtraies à dentaire de Lorraine. *Doc. Phytosociol.*, Lille 1978, N.S., II : 419-451

TUXEN R., 1954. - Waldgesellschaften des Marzes. *Vegetatio*, 6 : 434.

TUXEN R., 1955. - Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. *Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem.*, N.F., 5 : 155-176

Annexe 17 : Transects de végétation illustrant la position topographique relative des principales formations individualisées

### **Divers**

Annexe 18 : Problèmes inhérents à la phénologie des espèces

Annexe 19 : Liste des syntaxons cités

Annexe 20 : Listes des abréviations utilisées

**Annexe 1 : Position hiérarchique des Hêtraies à Aspérule de la Directive dans la classification phytosociologique simplifiée des forêts caducifoliées**

Classe	Ordre	Sous-Ordre	Alliance	Sous-Alliance
<b>Quercu-Fagetea</b>				
Forêts caducifoliées ou mixtes eurosibériennes, supraméditerranéennes, collinéennes ou montagnardes				
<i>Quercetalia pubescenti-sessiliflorae</i>				
Chênaies plus ou moins thermophiles non acidiphiles				
<i>Fagetalia sylvaticae</i>				
Forêts mélangées collinéennes et montagnardes, acidiclinales à calcicoles, non thermophiles				
<i>Alno-Ulmenalia</i>				
<i>Alno-Padion</i>				
Forêts riveraines à Aulnes, Saules, Cerisiers...				
<i>Cephalanthero-Fagenalia</i>				
Forêts collinéennes à montagnardes à flore +- xérocalcicole				
<i>Cephalanthero-Fagion</i>				
Hêtraies-chênaies ou Hêtraies sapinières à Céphalanthères				
<i>Carpino-Fagenalia</i>				
Forêts caducifoliées collinéennes				
<b>Etage collinéen</b>				
<b>Hêtraies de l'<i>Asperulo-Fagetum</i> Habitat 41.13</b>	<i>Carpinion betuli</i> Chênaies-hêtraies collinéennes (Fiches 1 à 6 du Cahier 9130)			
	<i>Abieti-Fagenalia</i> Forêts montagnardes à subalpines (plus rarement collinéennes)			
<i>Fagion sylvaticae</i> Forêts montagnardes neutrophiles à acidiclinales				
<b>Etage montagnard</b>				
<i>Galio odorati-Fagenion</i> Hêtraies (-sapinières(-pessières)) neutrophiles à acidiclinales Est et Nord-est de la France (Fiches 7 à 13 du Cahier 9130)				
<i>Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion</i> Hêtraies (-sapinières) neutrophiles atlantiques Ouest et sud-ouest de la France				
<i>Geranio nodosi-Fagenion</i> Hêtraies (-sapinières) neutrophiles méridionales Sud et sud-est de la France				
<i>Luzulo-Fagion</i> Forêts de Hêtres et/ou Sapins et/ou Epicea acidiphiles				
<i>Galio rotundifolii-Abietenion albae</i> Sapinières-hêtraies ou sapinières pessières acidiphiles à Gaillet à feuilles rondes				
<i>Ilici-Fagenion</i> Hêtraies acidiphiles subatlantiques à Houx				
<i>Lunario-Acerion (= Tilio-Acerion)</i> Groupement des fortes pentes, éboulis d'ubac et ravins du collinéen au subalpin (Erables, Tilleuls, Hêtre, Ormes, Frêne...)				

## Annexe 2 : Schéma d'imbrication des trois sous-alliances du *Fagion sylvaticae*

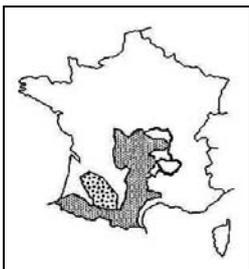
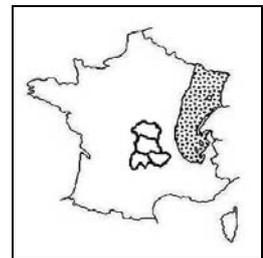
Les hêtraies montagnardes neutrophiles à acidiclives de l'alliance du *Fagion sylvaticae* se composent de trois sous-alliances :

- aile médio-européenne : *Galio odorati-Fagenion* (41.13)
- aile méridionale : *Geranio nodosi-Fagenion* (41.17)
- aile occidentale : *Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion* (41.14)

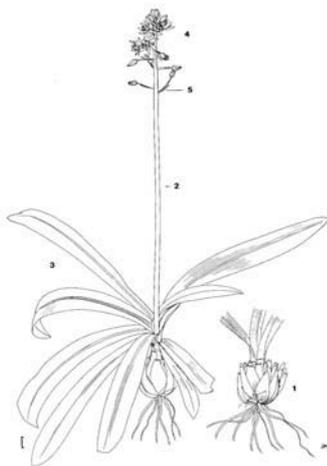
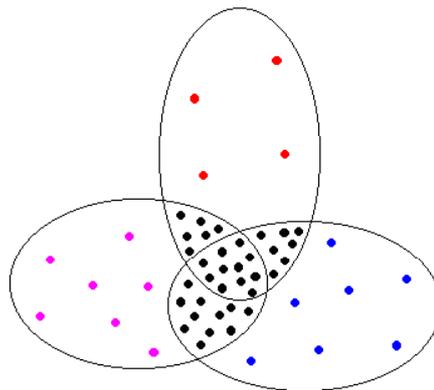
Chacune d'entre elles est, ici, illustrée par un exemple d'espèce caractéristique accompagnée de sa carte de répartition.



*Pulmonaire obscura*  
Pulmonaire sombre



*Galio odorati-Fagenion*



*Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion*

*Geranio nodosi-Fagenion*

*Salvia glutinosa*  
Sauge glutineuse



*Scilla lilio-hyacinthus*  
Scille lis-jacinthe



Source des illustrations :  
Flore forestière française  
(T II Montagnes, RAMEAU & al, 1993)

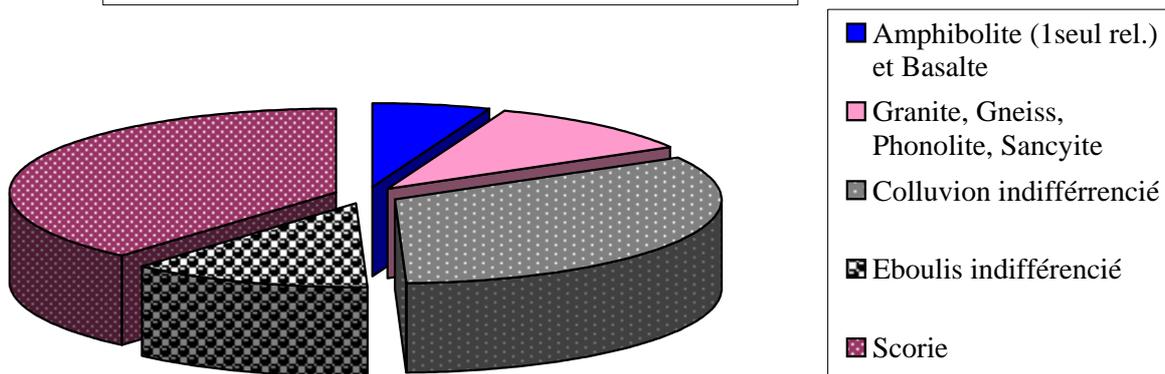


## Annexe 4 : Caractéristiques principales de l'échantillon de relevés

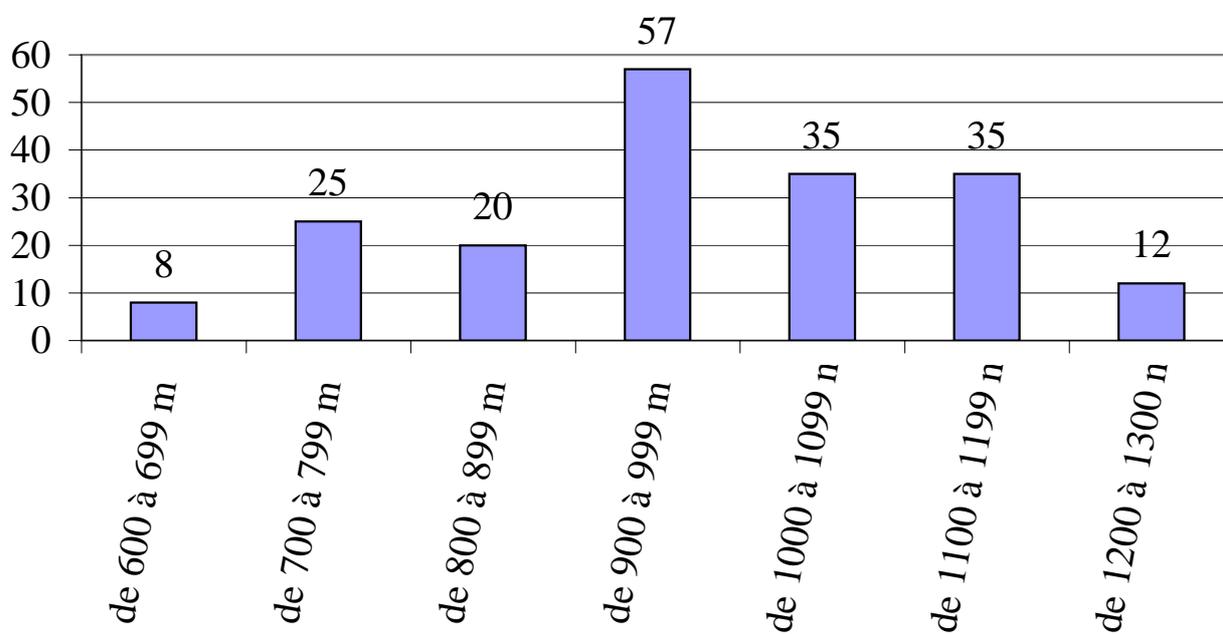
Répartition de l'échantillonnage dans les 4 secteurs d'étude

Code	Secteur	Nb. relevés	% du total
1A	Pays des Couzes (versant est du Cézallier)	56	29%
1B	Versant ouest du Mont Dore	30	16%
1C	Chaîne des Puys	48	25%
1D	Devès et contrées limitrophes	69	36%

Répartition des relevés en fonction des classes de substrat



Répartition des relevés en fonction des classes d'altitude



**Conservatoire Botanique National du Massif Central**

**Relevé Floristique**



Le Bourg - 43230 Chavaniac-Lafayette  
Tél. : 04 71 77 55 65 - Fax : 04 71 77 55 74

**Identification :** Observateur : ..... Date : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 N° pointage : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] N° CBNMC : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 Etude : .....

**Localisation :** Commune : ..... Code INSEE : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 Lieu dit / détail localisation : .....  
 .....  
 .....  
 Site global ou ZNIEFF : .....  
 N° carte IGN : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] (joindre photocopie avec pointage précis du relevé)  
 Coordonnées des mailles (en grades) : CDM 1234  
 1 longitude [ ] [ ] , [ ] [ ] [ ] [ ] latitude [ ] [ ] , [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 2 longitude [ ] [ ] , [ ] [ ] [ ] [ ] latitude [ ] [ ] , [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 3 longitude [ ] [ ] , [ ] [ ] [ ] [ ] latitude [ ] [ ] , [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 4 longitude [ ] [ ] , [ ] [ ] [ ] [ ] latitude [ ] [ ] , [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**Données stationnelles :** Altitude sup. : [ ] [ ] [ ] [ ] m Roche mère : ..... [ ] [ ]  
 Altitude inf. : [ ] [ ] [ ] [ ] m Sol : .....  
 Pente : [ ] [ ] ° à [ ] [ ] ° Humidité : [ ] à [ ]  
 Exposition :  N  NE  E  SE  
 S  SO  O  NO  
 Facteurs influençant l'évolution de la zone :  
 réels : [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 potentiels : [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 Remarques : .....

**Habitats :**  
 Principal : Habitat / phytosociologie : .....  
 .....  
 Code CORINE biotopes : [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 Secondaires :  
 Habitat / phytosociologie : ..... Code : [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 Habitat / phytosociologie : ..... Code : [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 Habitat / phytosociologie : ..... Code : [ ] [ ] . [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 Remarques : .....

**Observations :** .....  
 .....  
 .....



## Annexe 6 : Proposition de fiche « cahiers d'habitats » concernant l'habitat 41.13 d'Auvergne

Hêtraies à Aspérule odorante

**14 - Hêtraies, hêtraies-sapinières neutrophiles à Géranium noueux et Cardamine à sept folioles du Massif Central, sous climat d'abri**

Forêts de l'Europe tempérée

**9130**

**41.13**

### Caractères diagnostiques de l'habitat

---

#### Caractéristiques stationnelles

- type d'habitat de l'étage montagnard relayant dans l'est du Massif Central les hêtraies atlantiques à Scille lis-jacinthe de la façade ouest, sous climat d'abri ou semicontinental ;
- se satisfait d'un bilan hydrique moyen (climat moyennement arrosé, précipitations de 800 à 1100 mm, évapotranspiration assez forte), par rapport à d'autres types d'habitats montagnards plus exigeants en humidité ;
- altitude comprise entre 800 (en situation abyssale) et 1300 m environ ;
- installé sur des sols meubles limoneux à limono-argileux ;
- substrat basaltique ou scoriacé mais parfois gneissique (bas de pente colluvionné) ;
- pentes variant de 4 à plus de 30° ;
- andosol ou sol brun colluvionné ;
- humus doux de type mull mésotrophe à eutrophe (litière entre 2 (à 1) et 8 (à 10) cm).

---

#### Variabilité

- **variations géographiques** : non décelées.

- **variations selon le degré de désaturation du sol** :

- . variante acidocline à Pâturin de Chaix et Vesce des haies ;
- . variante neutrophile à Mélisque uniflore, Gouet tacheté et Mercuriale pérenne.

---

#### Physionomie, structure

- il s'agit généralement d'une futaie mélangée dont la strate arborescente est dominée par le Hêtre (avec ou sans Sapin), régulièrement accompagné du Frêne commun ;
- la strate arbustive est assez peu diversifiée ; elle comprend le Groseillier des Alpes, le Sureau à grappes, le Noisetier et le Houx ;
- le tapis herbacé est dominé par le Lamier jaune, l'Aspérule, la Cardamine à sept folioles et le Géranium noueux et, selon les variantes considérées, le Millet diffus ou la Mélisque uniflore ;
- la strate muscinale, de faible recouvrement, se présente sous forme de taches discontinues.

---

#### Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Hêtre	<u><i>Fagus sylvatica</i></u>
(Sapin)	<i>Abies alba</i>
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Anémone des bois	<i>Anemone nemorosa</i>
Aspérule odorante	<u><i>Galium odoratum</i></u>
Lamier jaune	<u><i>Lamium galeobdolon</i></u>
Fougère mâle	<i>Dryopteris filix-mas</i>
Violette des bois	<i>Viola reichenbachiana</i>
Parisette	<u><i>Paris quadrifolia</i></u>
Cardamine à sept folioles	<u><i>Cardamine heptaphylla</i></u>
Géranium noueux	<u><i>Geranium nodosum</i></u>
Actée en épi	<u><i>Actaea spicata</i></u>
Dentaire pennée	<i>Cardamine pentaphyllos</i>
Gesse printanière	<i>Lathyrus vernus</i>
Millet diffus	<u><i>Milium effusum</i></u>
Mélisque uniflore	<u><i>Melica uniflora</i></u>
Gouet tacheté	<i>Arum maculatum</i>

Mercuriale pérenne	<i>Mercurialis perennis</i>
Epilobe des montagnes	<i>Epilobium montanum</i>
Oxalis petite oseille	<i>Oxalis acetosella</i>
Herbe-à-Robert	<i>Geranium robertianum</i>

---

### Confusions possibles avec d'autres types d'habitats

- ne pas confondre avec les hêtraies montagnardes atlantiques du Massif Central, assez proches floristiquement mais bien distinctes du fait de leur richesse en espèces atlantiques (*Scilla lilio-hiacinthus*, *Euphorbia hyberna*, *Thalictralla (Isopyrum) thalictroides...*). Dans le sud du Massif Central une confusion est possible avec les hêtraies relevant du *Geranio nodosi-Fagenion* à flore plus méridionale et où la Cardamine à sept folioles est absente.

### Correspondances phytosociologiques

- hêtraie neutrophile à *Geranium noueux* du Massif Central ;  
association(s) : (à décrire)
- forêts montagnardes mésophiles calcaricoles à acidiclinales médioeuropéennes ;  
sous-alliance : *Galio odorati-Fagenion* ;
- forêts montagnardes mésophiles, calcaricoles à acidiclinales européennes ;  
alliance : *Fagion sylvaticae* ;
- forêts montagnardes européennes ;  
sous-ordre : *Abieti-Fagenalia* ;
- forêts de l'Europe tempérée ;  
ordre : *Fagetalia sylvaticae* ;  
classe : *Quercu-Fagetea*.

### Dynamique de la végétation

#### Naturelle, de reconstitution

- après abandon de surfaces agropastorales ;
- pelouses préforestières ;
- fourrés à Noisetier et Sureau à grappes ;
- phase pionnière forestière à Frêne et parfois Tremble ;
- phase de maturité à Hêtre, à Sapin-Hêtre.

#### Liée à la gestion

- taillis de hêtre possibles ; taillis-sous-futaie ; futaie régulière, futaie irrégulière ;
- phases régressives à Frêne ;
- plantation d'Epicéa.

### Habitats associés ou en contact

- prairies fauchées à Trisète dorée et Renouée bistorte \* (6520) ;
- fruticées à Noisetier, Aubépines, Sorbiers ;
- lisières et pelouses préforestières \* (6210) ;
- chablis et coupes forestières à Ortie royale (*Galeopsis tetrahit*)... ;
- divers types d'habitats forestiers :
  - . riverains \*\* (91EO) ;
  - . hêtraies acidiphiles \*\* (9120) ;
  - . forêts de ravins à Tilleul \*\* (9180).

### Valeur écologique et biologique

- les limites de son aire restent à préciser ; dans l'état actuel des connaissances cet habitat est rare et à répartition fragmentaire ;
- flore montagnarde représentative.

### Espèces de l'annexe II de la directive habitats

### Espèces de l'annexe I de la directive oiseaux

#### Intérêt régional :

Présence d'espèces protégées sur le plan national, telles que *Epipogium aphyllum* et *Gagea lutea*, d'espèces protégées sur le plan régional (Auvergne) telles que *Corallorrhiza trifida*, *Cardamine pentaphyllos* et *Cephalanthera rubra* et d'espèces rares en Auvergne telles que *Lathyrus vernus* et *Leucojum vernum*.

Les lisières abritent deux espèces de répartition continentale absentes à l'ouest de l'Allier : *Digitalis grandiflora* (PR) et *Cytisus decumbens*.

## Répartition géographique

En Auvergne, dans l'état actuel des connaissances : Pays des Couzes (en dessous de 1100 m d'altitude, et hors de l'aire de répartition de l'Euphorbe d'Irlande), Val d'Allier, sud du Livradois, Devès et partie orientale du Velay.

Limites méridionales à préciser (à rechercher dans le Velay, le plateau ardéchois et le nord des Cévennes).

Limites occidentales à l'est du Massif du Cantal à préciser.

## Divers états de l'habitat, choix des états à privilégier

### *Etats à privilégier*

- hêtraies mélangées en futaie (à ses différents stades de régénération) ;
- hêtraies pures ; hêtraies-sapinières ; sapinières-hêtraies.

### *Autres états*

- taillis-sous-futaie, taillis de hêtre ;
- phases pionnières ou régressives à Frêne.

C'est l'ensemble de ces états qui constituent l'habitat. Il est donc souhaitable d'établir et/ou de maintenir un équilibre dynamique associant les différentes phases de maturité évoquées.

## Tendances évolutives et menaces potentielles

- surface occupée ayant probablement régressé du fait de l'enrésinement ; évolution actuelle à préciser ;
- la plantation d'essences résineuses modifie plus ou moins rapidement la composition floristique de cet habitat (influence sur le pH, la lumière, la nature de la litière...).

## Potentialités intrinsèques de production

- potentialités moyennes à très bonnes pour toutes les essences du cortège de l'habitat ;
- grande liberté par rapport au choix d'essences : Hêtre, Erable sycomore, Sapin, (Epicéa, Mélèze,) Frêne, Orme des montagnes, Erable plane, (Douglas).

En exposition chaude ou sur sol plus profond : Merisier.

## Cadre de gestion

### Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

- la sylviculture pratiquée doit veiller à assurer suffisamment le renouvellement des peuplements ;
- l'équilibre sylvocynégétique doit être maintenu dans un état favorable à la conservation des espèces vivaces (rhizomateuses ou à bulbe) ;
- la couverture boisée joue un rôle de protection limitant les problèmes d'érosion des sols ;
- l'habitat présente un intérêt écologique marqué du fait de sa rareté et de la faiblesse des surfaces concernées (habitat fragmentaire et en limite d'aire).

---

## Recommandations de gestion

### *Maintien du cortège d'essences de l'habitat :*

Il est fortement déconseillé de transformer les peuplements en utilisant des essences autres que celles du cortège (Douglas, Epicéa, Mélèze...).

### *Opérations de gestion courante :*

→ la structure des peuplements, la composition en essences, le matériel sur pied et les habitudes locales orienteront les choix de gestion vers des traitements réguliers ou irréguliers.

→ régénération naturelle possible sans aucune difficulté : pas de compléments de régénération à envisager.

→ mélange d'essences :

- il faut favoriser la présence d'essences secondaires : Erables, Frêne. Ces travaux ne pourront s'envisager que sur des sols bien alimentés en eau, seules conditions pour que ces essences parviennent à contrer une forte concurrence du Hêtre, de l'Epicéa et du Sapin.

Veiller également à conserver des essences d'accompagnement (Sureau à grappes, Noisetiers, Groseillers des Alpes, Houx).

Sur les sols les plus favorables d'un point de vue sylvicole, les feuillus précieux pourront être introduits par plantation en utilisant des provenances locales ou des semis ou drageons prélevés à proximité du site. L'équilibre sylvocynégétique orientera le choix des essences et dictera la nécessité ou non de protéger les plants.

- conserver la mixité feuillus/résineux.

### **(Evaluation des impacts économiques)**

*Cette évaluation se base sur les orientations de gestion qui entraînent une modification de revenus ou un surcoût pour le propriétaire ou le gestionnaire.*

*Un groupe de travail national piloté par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement travaille actuellement à l'élaboration d'un document spécifique à l'ensemble des points relevant de l'estimation des coûts : recommandations donnant lieu à estimations, éléments et champs de contractualisation, méthodes de calculs, etc.*

*Les conclusions des travaux pour les milieux forestiers feront l'objet d'un document complémentaire aux cahiers d'habitats.*

### **Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer**

- inventaires complémentaires à réaliser dans l'est du Cantal, le Velay et les Cévennes pour préciser l'aire de l'habitat.

### **Bibliographie sommaire**

BILLY (F.), 1988

BILLY (F.), 1997

COMPS (B.), LETOUZEY (J.) & TIMBAL (J.), (1980)

COQUILLARD (P.), (1994)

CUSSET (G.), 1964

OBERDORFER (E.), (1992)

PREVOSTO (B.), (1999)

RAMEAU (J-C), (1974)

RAMEAU (J-C), (1997)

SULMONT (E.) & PETETIN (A.), (2000)

THEBAUD (G.), (1988)

TIMBAL (J.), (1978)

## **Annexe 7 : Légende du tableau synthétique des groupements individualisés**

Il vient en complément des fiches de synthèse et récapitule l'originalité des 15 groupes individualisés sous forme de tableau dit « romain ». Chaque groupe (de a à o) est illustré par un relevé synthétique. Les coefficients attribués aux espèces correspondent alors aux classes de fréquence de cette espèce dans le groupe de relevés considéré :

- « r » (rare) moins de 5 %
- « + » entre 5 et 9%
- « I » entre 10 et 19 %
- « II » entre 20 et 39 %
- « III » entre 40 et 59 %
- « IV » entre 60 et 79 %
- « V » entre 80 et 100 %

Ce tableau résume mais ne remplace pas l'ensemble des informations contenues dans les tableaux de relevés des annexes 8 et 9.

Chacun des quatre grands groupes fait aussi l'objet d'un tableau récapitulatif (« *Acid* », « *Scillo* », « *Galio* », « *Tilio* »)

Annexe 7 : Tableau synthétique des groupements de hêtraies individualisés en Auvergne  
(tri des espèces par leur appartenance phytosociologique)

Strate	Nombre de relevés	Grp. acidiphiles					Grp. atlantiques					Grp. médioeuropéen				Grp. forêts de ravins						
		a	b	c	d	e	Acid	f	g	h	i	Scillo	j1	j2	j3	Galio	k	l	m	n	o	Tilio
		6	8	17	8	9	48	22	11	13	21	67	14	20	16	50	8	12	9	9	8	46
	<b>Quercus-Fagetea</b>																					
A	<i>Fagus sylvatica</i> L.	V	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	III	V	V
A	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.			I			+	II	+	I	I		r	I	+	I	+	II	III	III	II	
A	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.		II	r	II		I	I	+	I	+								I		r	
A	<i>Populus tremula</i> L.	I					r	I	+	r	+		r		r				I	I	r	
A	<i>Quercus petraea</i> x <i>robur</i>	II			I		+	r		II		r										
A	<i>Quercus robur</i> L.	II			I		+				r	r									r	
A	<i>Picea excelsa</i> Link					II	r	r			r		r								I	r
A	<i>Acer campestre</i> L.														+	r				I	III	I
A	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz														+	r						
a	<i>Fagus sylvatica</i> L.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	V	IV	V	V	IV	III	IV
a	<i>Corylus avellana</i> L.	II	II	IV	III	III	III	IV	II	II	II	II	III	II	II	II	V	IV	II	V	IV	IV
a	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	I		II		II	I	II	+	I	+	I	+	I	II	I	II	IV	II	V	II	III
a	<i>Ilex aquifolium</i> L.	I	II	r		II	I	II	+	+	I	I	II	I	I	I			V	IV	III	III
a	<i>Acer campestre</i> L.						I	r							+	r	IV	IV	I	II	III	III
a	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.			I	I	I	I	+			r	+				r	II	I	I	III	I	II
a	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz		II	I		I	I	r			r	+	r		r	r		II	I	II		I
a	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.			I	I	II	I		+	+	r	r		r	r	r	I	I	I	I		I
a	<i>Hedera helix</i> L.	I		r			r	r		+	+	r	r		r			II	III		II	II
a	<i>Populus tremula</i> L.			r			r	+	+		r									I		r
a	<i>Cornus sanguinea</i> L.											+			r					I	II	I
h	<i>Anemone nemorosa</i> L.	V	IV	III	II		III	V	V	IV	IV	V	IV	V	II	IV	I				II	I
h	<i>Fagus sylvatica</i> L.	V	II	V	IV	V	IV	IV	III	+	III	III	IV	III	III	III	II	+	II	III	II	II
h	<i>Poa nemoralis</i> L.		II	II	III		II	III	IV	II	I	II	II	II	II	II	IV	IV	III	IV	II	IV
h	<i>Mercurialis perennis</i> L.	I		I			+	III	IV	II	II	III		III	III	II	IV	V	III	IV	III	IV
h	<i>Oxalis acetosella</i> L.	I	II	II		V	II	+	IV	+	II	II	III	II	I	II	III	II	II	III	II	II
h	<i>Geranium robertianum</i> L.				I	III	I		III		III	II	III	II	II	II	V	III	II	V	II	IV
h	<i>Epilobium montanum</i> L.		I	I	II	IV	II		III		II	I	IV	I	+	II	II	III	II	IV		II
h	<i>Geum urbanum</i> L.		r	I	I		+	r	+	+	r	+				r	IV	III		V		III
h	<i>Rubus idaeus</i> L.		II	I		III	I		III		I	I	II	r		I	I	+		II		+
h	<i>Hieracium murorum</i> L. gr. *** CBN		III	II	II	V	III		+			+	I		+							
h	<i>Vicia sepium</i> L.		I	V	IV		III	III	III	+	I	II	II	IV	I	III	II	II	II	IV		II
h	<i>Hedera helix</i> L.	III	I	II		I	II	III			I	II	II	r	I	I	I	III	V	III	V	IV
h	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.		I	II	II	I	I	IV		+	r	II	I	r	+	+	I	II	III		II	II
h	<i>Polypodium vulgare</i> L.	II		I	I	II	I	r	+	r	r	+				r	IV	V	III	III	IV	IV
h	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret		II	r	II		I	III	II	II	+	II			+	r				III		+
h	<i>Lathyrus linifolius</i> ssp <i>montanus</i> Bernh. (b.)			III	II	II	II	I	I			+	r			r			I	I		+
h	<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.		I	I	IV	II	II				I	r	II	r		+	I	I	I		I	I
h	<i>Lonicera periclymenum</i> L.			I	III		I				r	r					II	II	I	I		I
h	<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce			I	I		+	II	+	+		I								I	I	r
h	<i>Convallaria majalis</i> L.		r	I			r	II		+	I		r	+		r				II	I	+
h	<i>Solidago virgaurea</i> L.		III	I			I	r	II			+	+			r			+	I		r
h	<i>Helleborus foetidus</i> L.			II		I	I							I	+	+	II	+	I	II		I
h	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.		I	I		I	+				+	r	I	I	I	I						
h	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.		I	I	I	III	I						+			r				II		r
h	<i>Stellaria</i> grp. <i>nemorum</i> L.										I	r			I	+	II	I		I		I
h	<i>Veronica chamaedrys</i> L.			I	I	III	I							I		r	I	+				r
h	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.			I	I		+	+	I			r					I			II		+
h	<i>Scilla bifolia</i> L.							r	II	I	+	I	I			r				II		
h	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.		r		II		+				r	+				r				I		r
h	<i>Ilex aquifolium</i> L.		r		I		r	r		+	r	r			I	r						
h	<i>Carex digitata</i> L.		r				r	I			r											
h	<i>Campanula trachelium</i> L.		r				r	+			r								+		I	r
h	<i>Veronica officinalis</i> L.			I	I	I	+					+	I		+	+						
h	<i>Ranunculus ficaria</i> L.										+	r			+	r					I	r
h	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.		r	II			+														I	r
h	<i>Acer campestre</i> L.																I	+		I		+
h	<i>Monotropa hypopitys</i> L.			r			r						I			r						
h	<i>Populus tremula</i> L.				I		r	r			r										I	r
h	<i>Cicerbita plumieri</i> (L.) Kirschleger		I				r		+		r											
h	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) P. Beauv.			r			r													I		r
h	<i>Corylus avellana</i> L.	I			I		r						r			r						
h	<i>Stachys officinalis</i> L. Trev.			I			r															
h	<i>Quercus robur</i> L.	I					r															
	<b>Fagetalia sylvaticae</b>																					
a	<i>Rosa arvensis</i> Hudson			r			r	I				r	I	r		+			II	II		II
a	<i>Sambucus racemosa</i> L.		II	I	I	III	II	r	II	+	II	I	II	I	+	I	I	+	I		I	+
a	<i>Ribes uva-crispa</i> L.																		II			+
a	<i>Sambucus nigra</i> L.												+	+	r		I	II				I
a	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.																		+			r
a	<i>Evonymus europaeus</i> L.			r			r	r				r								I	III	I
h	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	I	I	I		I	I	III	V	V	IV	IV	III	IV	V	IV	V	V	IV	V	IV	V
h	<i>Milium effusum</i> L.	II	I	I	I		I	II	I	II	III	II	II	V	III	III	I	II	III	III	IV	III
h	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	II	IV	III	I	IV	III	IV	V	V	IV	IV	IV	III	IV	III	V	V	V	V	IV	V
h	<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau		II	III	II	V	III	IV	V	II	III	IV	IV	IV	III	IV	IV	IV	III	V	II	III
h	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	II	IV	IV	III	III	III	V	IV	II	V	IV	V	V	V	V	I	IV	V	IV	V	IV
h	<i>Paris quadrifolia</i> L.	I		II		II	I	III	V	II	IV	III	III	III	IV	III				III	IV	II
h	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.		IV	I			II	II														

Annexe 7 : Tableau synthétique des groupements de hêtraies individualisés en Auvergne  
(tri des espèces par leur appartenance phytosociologique)

h	<i>Fragaria vesca</i> L.	I	III	II	III	II	r	+	+	r	r	II	II	+	I	+	II	+	
	<i>Senecio nemorensis</i> auct., non L., sensu 3, 4, 5 subsp. <i>fuchs</i>	II	I	III	II	II	+	+			r	II			+	I	I	I	+
h	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	I	I	II	III	II	r	II	+	+	II	I			I	II	+	II	I
h	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.		II	I	V	II	+	III	r	I	II	II			I		+	II	+
h	<i>Sanicula europaea</i> L.		I		III	I				+	I	+	+	+	+			III	+
h	<i>Lilium martagon</i> L.		II			r	V	V	II	r	III	+	r	+	+	I	I	III	I
h	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C.M. Richard		II	II	II	I	II	I	+	+	I	I	II	I	II		II	I	I
h	<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.				I	r	II	III	I	II	II	I	I		I				
h	<i>Doronicum pardalianches</i> L.	II	I			+	III	+	r	I	+	r	II		I		+	II	+
a	<i>Daphne mezereum</i> L.		I			+	II	+	+	r	I						+	I	r
h	<i>Euphorbia dulcis</i> L. sensu auct. Fl. Fr.		I			+	I	II	+	I	II	r	+		I			II	r
h	<i>Phyteuma spicatum</i> L.	I	I	I		+	II	II		I						I			r
h	<i>Carex sylvatica</i> Hudson						II	+	+	+	I							I	r
h	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	III				+	r	II	r	+						I			r
h	<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.		II			r		II		r									
h	<i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop.	I	r			r		II	r	r									
h	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.						I			r	III				I				
h	<i>Angelica sylvestris</i> L.		I			r	r	+		r	+				r				I
h	<i>Leucocjum vernum</i> L.										+				r				
h	<i>Scrophularia nodosa</i> L.																		
h	<i>Lysimachia nemorum</i> L.									r	r								
h	<i>Vinca minor</i> L.																		I
h	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.																		I
h	<i>Sambucus racemosa</i> L.		I			r					+	I			+				
h	<i>Aconitum vulparia</i> Reichenb. ex Sprengel (b.)							+	+	r									I
h	<i>Stachys sylvatica</i> L.		r			r		+	r	r							+	I	r
h	<i>Carex pairae</i> F.W. Schultz	I				r			+	r	I				r				
h	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.			II	I	I										I	+	I	+
h	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L.									r	r					II	I	II	I
h	<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.		I		I	r		+	r	r	I	r	I		I			II	+
h	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.		r	I		r	r	+	r	r	+	r	I		+			II	+
h	<i>Bromus</i> grp. <i>ramosus</i>		I			r	+	+	+	r	+	r	+		+			I	II
h	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill		I			r	I	+	+	+	I					I	I	II	I
h	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz		I	II	II	I	r		r	r	II	II	+		I			I	II
h	<i>Cardamine impatiens</i> L.					r			r	r	+		I		+	IV	II	II	IV
h	<i>Pulmonaria affinis</i> Jordan in F.W. Schultz			II	II	I	III	+	+	r	I	+	II	I	+	III	II	I	III
h	<i>Arum maculatum</i> L.		r		I	r	+		I	III	II			III	I	II	I	IV	III
h	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	II			III	I	II	V	+	IV	III	III	r	II	II	III	II	II	IV
<b>Carpino-Fagenalia</b>																			
A	<i>Carpinus betulus</i> L.																		II
a	<i>Carpinus betulus</i> L.																		II
A	<i>Castanea sativa</i> Miller																		I
h	<i>Stellaria holostea</i> L.		I	II		I	III	V	II		II	+	r		r	IV	II	I	III
h	<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke			I		+	I	I		+	+	I			+	II	+	I	II
h	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.								r	r		r			r	II	I	II	I
h	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.																	III	+
h	<i>Campanula persicifolia</i> L.		r			r		+		r							+	I	r
a	<i>Prunus padus</i> L.						r			r								I	I
h	<i>Prunella vulgaris</i> L.		r		I	r													
a	<i>Juglans regia</i> L.																		
h	<i>Platanthera</i> cf. <i>chlorantha</i> (Custer) Reichenb.		r			r													
h	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.																		I
<b>Cephalanthero-Fagenalia</b>																			
h	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) L.C.M. Richard		r			r													
<b>Abieti-Fagenalia</b>																			
A	<i>Abies alba</i> Miller		II	III	II	IV	II		III	II	I	II	IV	I	III	II	II	I	I
a	<i>Abies alba</i> Miller		I	IV	V	III	IV	I	IV	III	II	IV	IV	III	IV	III	III	II	II
h	<i>Abies alba</i> Miller		I	III	IV	III	III		+	I	III	IV	+	II	I	II			+
h	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.		I	III	I	I	III	V	I	+	II	II	I	+	I				
h	<i>Prenanthes purpurea</i> L.		IV	I		II	I	II	r	I	II	r			I			I	II
a	<i>Lonicera nigra</i> L.		I	r		r	III	IV	II	II	I	I	+	I	I	I	II	I	I
a	<i>Sorbus aucuparia</i> L.		II	I		III	II	r	I	I	I	+	I		+	I	+	I	+
a	<i>Picea excelsa</i> Link						I	II			I				r				
a	<i>Viscum album</i> ssp. <i>abietis</i>						+												
a	<i>Lonicera alpigena</i> L.																		r
a	<i>Ribes petraeum</i> Wulfen in Jacq.																		+
h	<i>Ranunculus platanifolius</i> L.		I			r		+		r	+				r				
h	<i>Hieracium vulgatum</i> Fries gr.		r	II		+	I	II	+	I								II	+
h	<i>Valeriana tripteris</i> L.		r		II	+			+	r					+	r	II	+	II
h	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.									r									
h	<i>Astrantia major</i> L.		r			r													
h	<i>Sorbus aucuparia</i> L.				I	r				r			I		+				+
h	<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.					r				r									
<b>Luzulo-Fagion</b>																			
h	<i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin	V	IV	I		II	II	I		II	+		I		+		+	III	I
h	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.		I	IV	III	IV	III	II	II	I	II	II			+	r	+	I	+
h	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs					+		II	I	+					+			+	II
h	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray		I			II	+		II	I	+				+			+	II
h	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn		I	II	III	I	I			r	II				+				+
h	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.		I	II	II	III	II	I	+	r									
h	<i>Teucrium scorodonia</i> L.		I	II		+	+			r									I
h	<i>Pyrola minor</i> L.					I				r									
h	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth									+									I
<b>Galio rotundifolii-Abietenior</b>																			
h	<i>Galium rotundifolium</i> L.				V	I				+	r				r				

Annexe 7 : Tableau synthétique des groupements de hêtraies individualisés en Auvergne  
(tri des espèces par leur appartenance phytosociologique)

h	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	I	I	II	I					+	I	+							
h	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.			I	I	r													
<b>Fagion sylvaticae</b>																			
a	<i>Ribes alpinum</i> L.	I	I	II	I	III	II	III	V	II	III	III	III	II	III	III	IV	V	V
h	<i>Geranium nodosum</i> L.		I	I	II		I		+	+	r	III	V	I	III	IV	IV	II	
h	<i>Actaea spicata</i> L.				II		r	II	III		II	I							
h	<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. <i>borrieri</i> (New)	I		I			r	I	+		r	+			+	r	III	III	I
h	<i>Ribes alpinum</i> L.				I		r	+	+	+	+	+		I	+	r	II	I	II
h	<i>Allium victorialis</i> L.	II					+	+	I	I	r	I	+			r			
h	<i>Anemone ranunculoides</i> L.							r					I			r			
<b>Galio odorati-Fagenion</b>																			
h	<i>Cardamine heptaphylla</i> (Vill.) O.E. Schulz	I					r	II	II	V	III	III	I	III	II		II	III	I
h	<i>Festuca altissima</i> All.	IV	II	r			I	II	IV	III	II	I		I	+		II	II	I
h	<i>Melica uniflora</i> Retz.			r	II		+	II		I	I			IV	II	IV	III	IV	I
h	<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt	II	r				+	I	II	+	I								
h	<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) C.O. Harz									+	r				I	r		I	II
h	<i>Cardamine pentaphyllos</i> (L.) Crantz											II				+	II		
<b>Scillo-Fagenion</b>																			
h	<i>Euphorbia hyberna</i> L.							V	V	I	+	III							
h	<i>Scilla lilio-hyacinthus</i> L.							II	II	V	V	IV						III	
h	<i>Isopyrum thalictroides</i> L. (b.)							+	III	V	I	II							
h	<i>Allium ursinum</i> L.								IV	V		II							
h	<i>Meconopsis cambrica</i> (L.) Vig.										r	r							
<b>Lunario-Acerion (=Tilio-Acerion)</b>																			
a	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	II	I	III			I	I	I	II	I		II	II	I	IV	III	II	IV
h	<i>Fraxinus excelsior</i> L.		II	III			I	r	+	+	r	r	r	I	+	IV	IV	IV	V
A	<i>Fraxinus excelsior</i> L.										I	r	+	r		V	V	II	V
a	<i>Ulmus glabra</i> Hudson		r				r	r			r	r				II	II	II	V
A	<i>Ulmus glabra</i> Hudson															+			I
a	<i>Acer platanoides</i> L.								II	I	I	I	+		I	+		II	IV
A	<i>Acer platanoides</i> L.		r				r	+		I	II	I	+			r	+	II	III
h	<i>Acer platanoides</i> L.	I					r	+			I	+	+	r	+	+	+	II	III
h	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth										+	r					II	III	III
h	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.														r	r		+	III
A	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.														r	r	I	III	IV
a	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.		r				r	r			I	r			r	r	V	V	I
h	<i>Polystichum setiferum</i> (Forsskål) Woyнар													+	r	+			I
h	<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newman																		IV
h	<i>Lunaria rediviva</i> L.																		I
A	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.																+		
h	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.																+		
h	<i>Asplenium trichomanes</i> L.		r		I		r									II	III		II
A	<i>Tilia cordata</i> Miller																		I
a	<i>Tilia cordata</i> Miller																		II
h	<i>Tilia cordata</i> Miller																		I
h	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.																I	+	II
h	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.							+		I	r	II				+		I	
<b>Alno-Fraxinetalia</b>																			
<b>Alno-padion</b>																			
A	<i>Populus nigra</i> L.																		I
h	<i>Geranium sylvaticum</i> L. ssp. <i>sylvaticum</i>							II	II			I			+	r			
h	<i>Geranium phaeum</i> L.	I					r	r	+			r			r	r	I		IV
h	<i>Knautia dipsacifolia</i> Kreutzer																		III
h	<i>Equisetum hyemale</i> L.						r	I	+			r							
h	<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertner										I	r	I		+	+			
h	<i>Galium aparine</i> L.		r	II	II		I		+			r	I	r	+	+	III	III	I
h	<i>Urtica dioica</i> L.		r	I	II		+		+	r	r	+	+	+			II	III	IV
h	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande			I			r	r				r			I	r	IV	I	I
h	<i>Circaea lutetiana</i> L.																II	I	II
h	<i>Cardamine flexuosa</i> With.										r	r			I	+	II	II	I
h	<i>Ranunculus repens</i> L.							+				r						+	II
h	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.																I	+	II
h	<i>Veronica montana</i> L.																		r
h	<i>Equisetum arvense</i> L.																		I
h	<i>Lamium maculatum</i> L.																	+	
h	<i>Galium mollugo</i> L.																		
<b>Prunetalia spinosae</b>																			
A	<i>Prunus avium</i> L.															+	r	I	+
A	<i>Salix caprea</i> L.															+	r		
a	<i>Prunus spinosa</i> L.						r												
a	<i>Viburnum lantana</i> L.	I	II				I	+				r	I	I		I	I	+	II
a	<i>Viburnum opulus</i> L.		r				r	+				r				r			II
a	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	I	I	I			+	+				r							I
a	<i>Salix caprea</i> L.						r	r				r							+
a	<i>Salix cinerea</i> L.																		I
a	<i>Rubus fruticosus</i> L. gr. *** CBN	I	I	II	III	II	II	II			I	I	II	I	I	I	V	IV	IV
a	<i>Prunus avium</i> L.		r	I			r						+	r		r	I	II	II
a	<i>Crataegus laevigata</i> (Poiret) DC.																		
h	<i>Valeriana officinalis</i> L. subsp. <i>collina</i> Nyman		I	II			I	I	+			r							III
h	<i>Viburnum lantana</i> L.																		+
h	<i>Viburnum opulus</i> L.		r				r	I				r							r
<b>Quercetalia pubescenti-petraeae</b>																			
h	<i>Arabis turrata</i> L.																		II
h	<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.						r					r							r



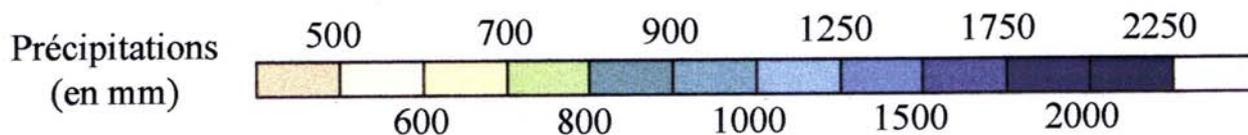
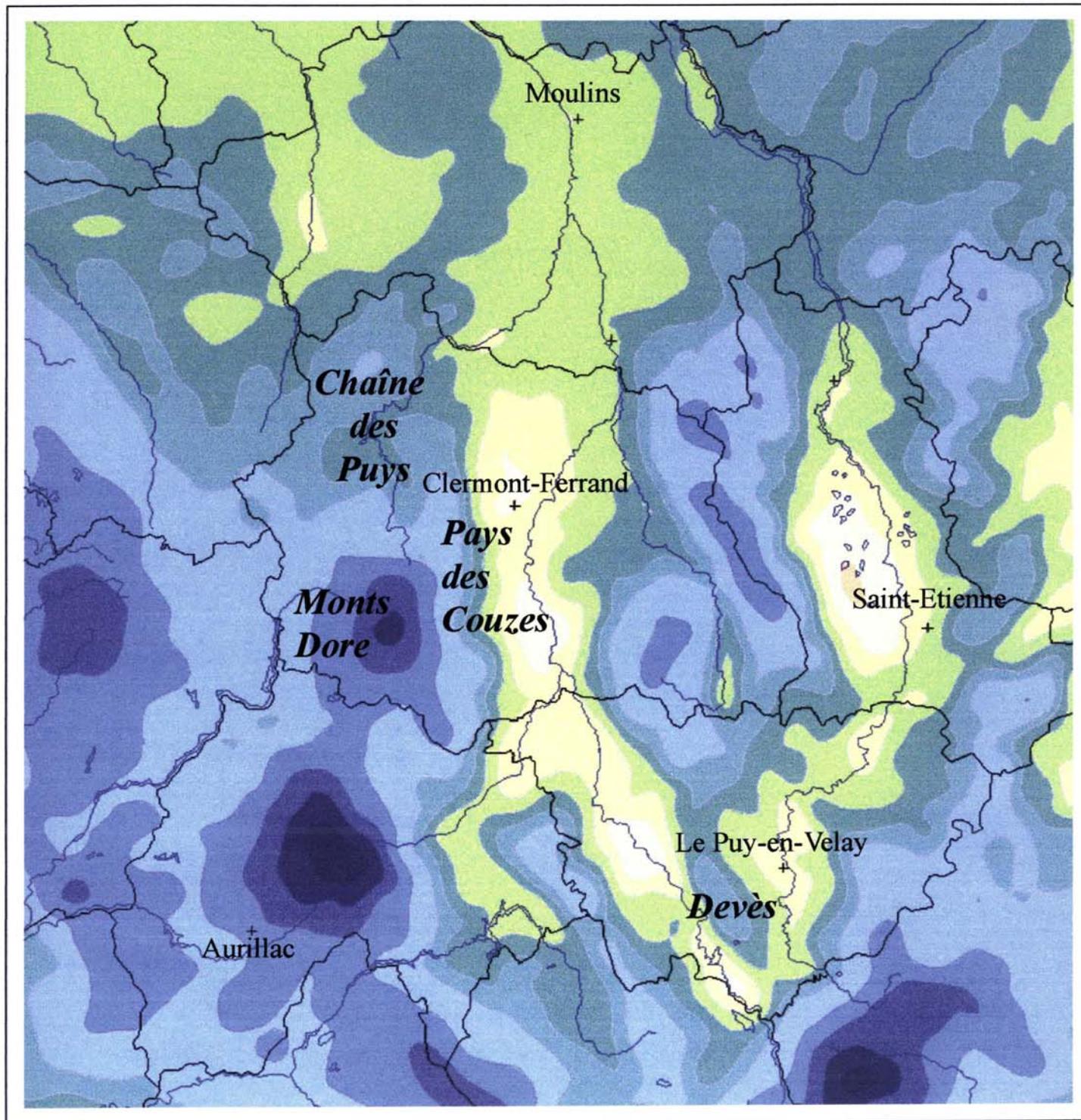
# Annexe 10 : Cartographie au 1/25000 de l'habitat 41.13 dans le site Natura 2000 "Sucs de Breysse" (Haute-Loire - FR8301087)



Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum (CB 41.13, DH 9130)  
 Limite du site Natura 2000 (SIG DIREN)

N  
 Echelle : 1/25000    0    250m  
 SIG CBNMC, Novembre 2000

**Annexe 11 : Carte des isohyètes de précipitations annuelles en Auvergne  
(argument climatique)**



Source : Météo-France Puy de Dôme

## Annexe 12 : Chorologie de quelques espèces des hêtraies auvergnates (argument chorologique)

Afin d'appuyer la séparation des hêtraies neutrophiles d'Auvergne en deux ensembles distincts, l'un à l'ouest sous influence océanique, le second à l'est à tendance plus continentale, des cartes de répartitions des principales espèces déterminantes de ces groupements ont été réalisées en s'appuyant sur la base de données du CBNMC riche de plus d'un million d'observations botaniques.

Leur signification en partie dépendante de la carte de pression d'observation doit cependant être modérée. Le Cantal est de loin le plus fourni en données, si bien qu'il apparaît « anormalement » riche en la plupart des taxons cartographiés (l'absence d'une espèce dans ce département devient alors significative). A contrario, l'Allier et les deux départements du sud du Massif Central apparaissent sous prospectés (Lozère et Aveyron ne font pas partie de la zone d'agrément du Conservatoire, mais celui-ci dispose de données les concernant).

Compte tenu de ces remarques, ces cartes n'en restent pas moins riches en signification biogéographique.

*Scilla lilio-hyacinthus* ▶ (ou *Euphorbia hyberna*) caractérise très nettement l'influence atlantique. La limite de son extension est marquée au nord par le fossé de la Limagne (exception faite des quelques stations des Monts de la Madeleine) et au sud par l'Aubrac puis le Lévezou dont elle franchit difficilement les crêtes. On retrouve cependant encore quelques stations de cette espèce sur le versant occidental du Mont Aigoual (non figurées sur la carte).



Pour les stations isolées d'*Euphorbia hyberna* d'Ardèche, il s'agit soit d'amalgame fait avec la sous-espèce *canuti* dont l'écologie et la répartition sont très différentes, soit de confusions avec *Euphorbia villosa*.

D'autres espèces ont un comportement atlantique dans le Massif Central. On peut citer *Thalictrella (Isopyrum) thalictroides* et à une moindre échelle, *Festuca altissima* et *Allium ursinum*, toutes deux décrites justement comme subatlantiques dans la flore forestière. Par contre, des espèces réputées subatlantiques comme *Conopodium majus* et *Pulmonaria affinis*,

ou périalpine ouest européenne comme ◀ *Cardamine heptaphylla*, n'affichent aucune tendance marquée, sinon une plus grande fréquence vers l'ouest.



Curieusement, *Hordelymus europaeus* décrite comme médioeuropéenne subméditerranéenne présente une répartition presque atlantique, et une simple lacune d'observation est insuffisante pour l'expliquer.

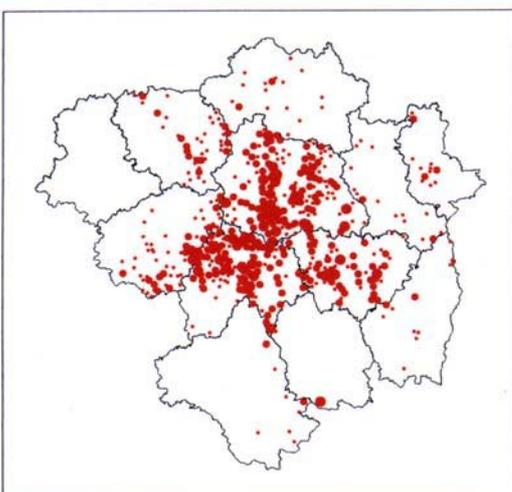
Mais le fait chorologique intéressant ici est la répartition méridionale à orientale des espèces telles que ▼ *Lathyrus vernus* et *Cardamine pentaphyllos*, toutes présentes dans les sites les plus intéressants du Devès et du Velay (Mont Briançon et Bois de Breysse).

Enfin une opposition assez nette de répartition existe entre *Geranium nodosum* et *Scilla lilio-hyacinthus*, les rares stations où cohabitent ces deux espèces correspondent au versant est de la ligne de crête Cantal-Chaîne des Puys comme dans le pays des Couzes. A noter aussi qu'en basse altitude ou en versant chaud, le Géranium nouveau montre le même comportement de refuge vers les fonds de vallons que la Scille lis-jacinthe.

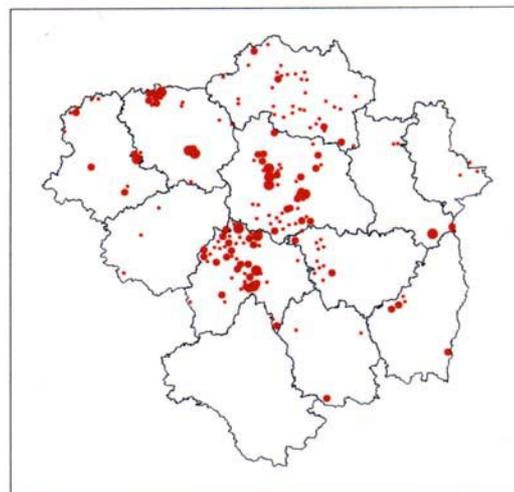


Enfin *Maianthemum bifolium* se superpose assez précisément aux principaux massifs : Aubrac, Cantal, Monts Dore, Chaîne des Puys, Margeride, Forez, Plateau Vellave et Mont Pilat. Bien que moins précis, *Galium odoratum* présente la même caractéristique.

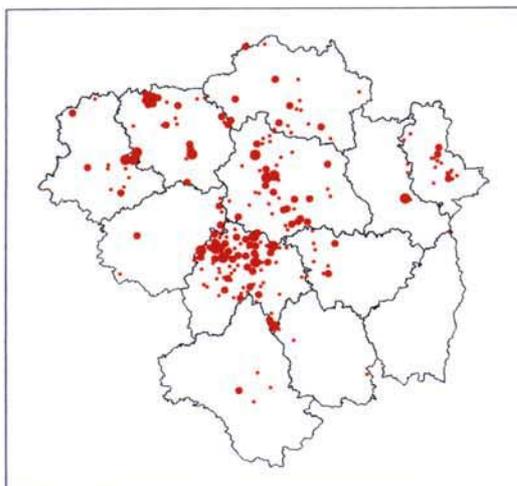
*Pulmonaria affinis* Jordan in F.W. Schultz



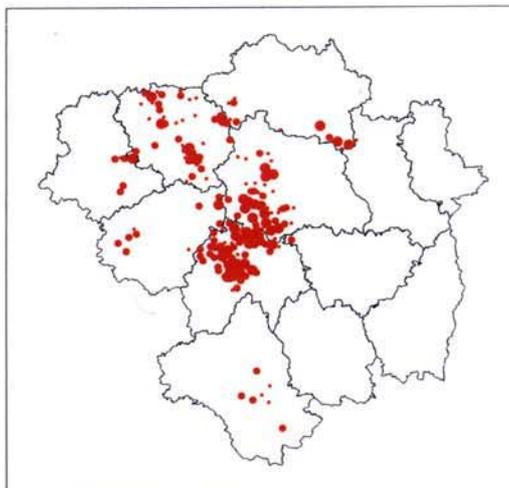
*Allium ursinum* L.



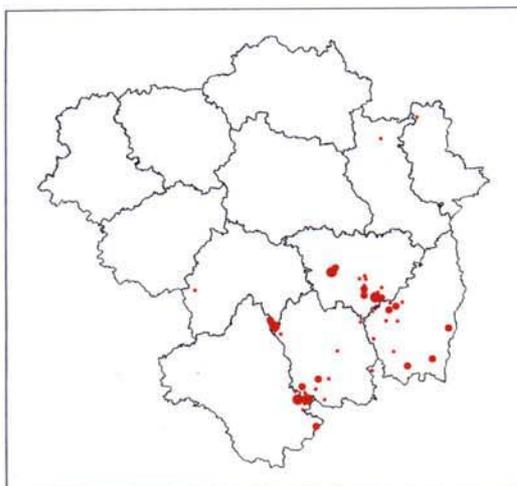
*Thalictrella thalictroides* (L.) E. Nardi



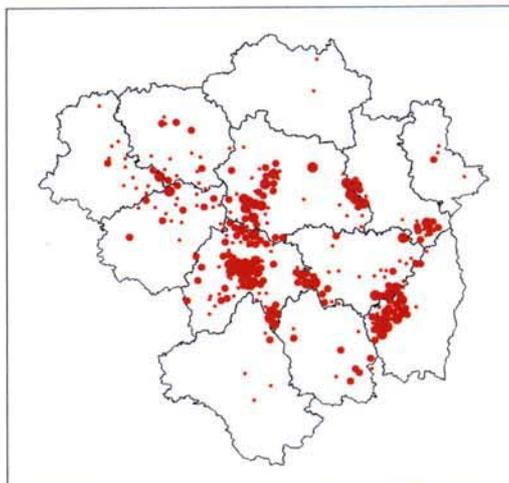
*Scilla lilio-hyacinthus* L.



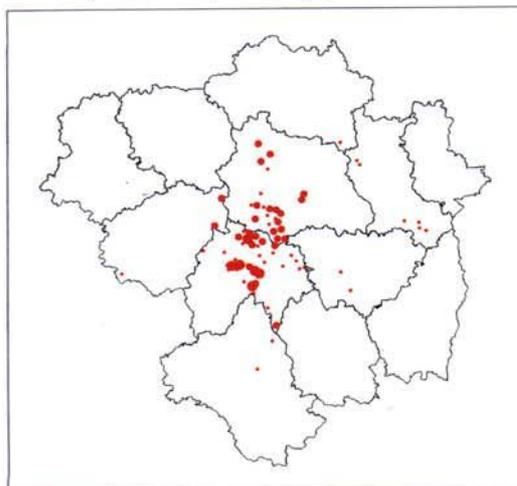
*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.



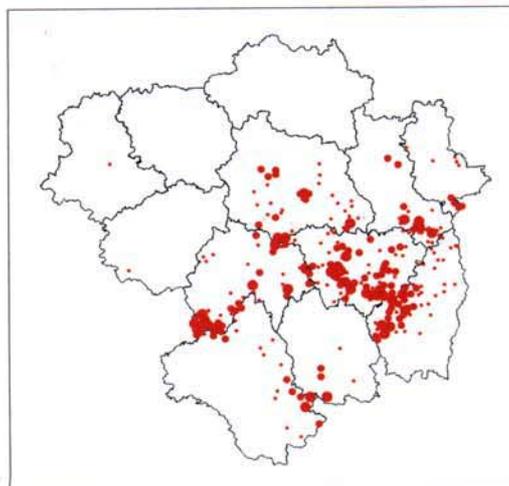
*Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt



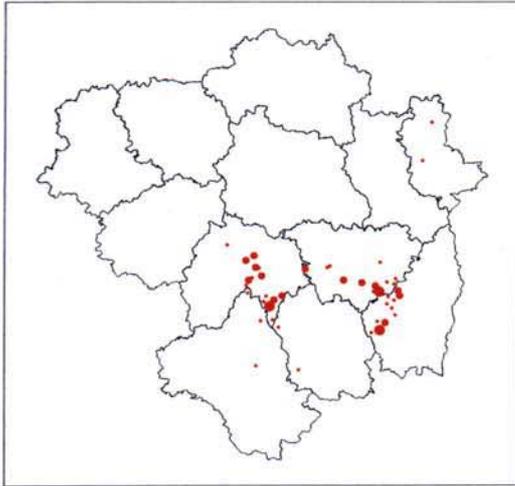
*Hordelymus europaeus* (L.) C.O. Harz



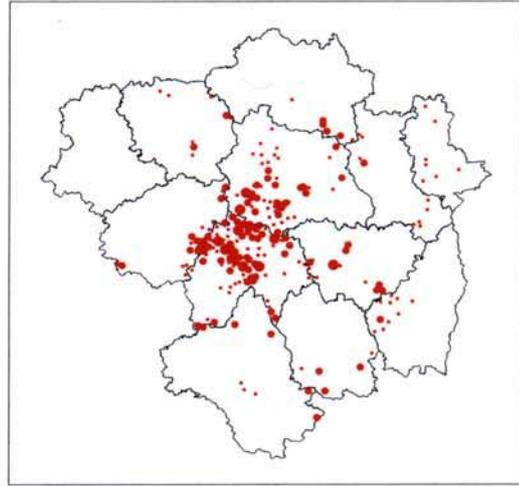
*Geranium nodosum* L.



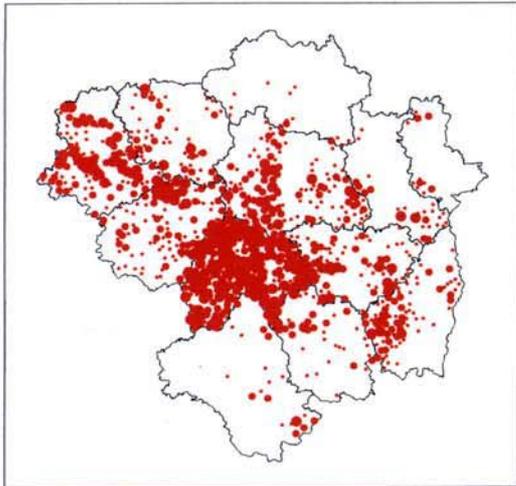
*Cardamine pentaphyllos* (L.) Crantz



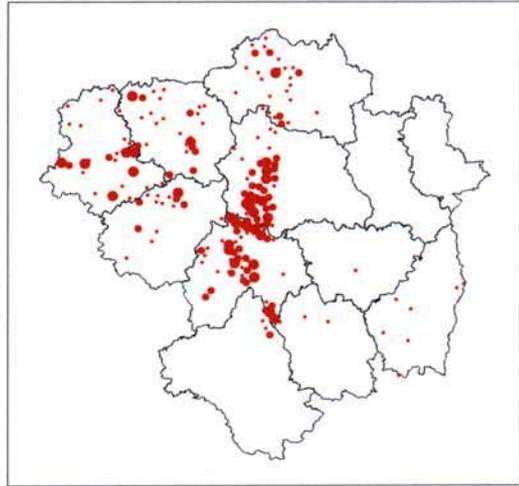
*Cardamine heptaphylla* (Vill.) O.E. Schultz



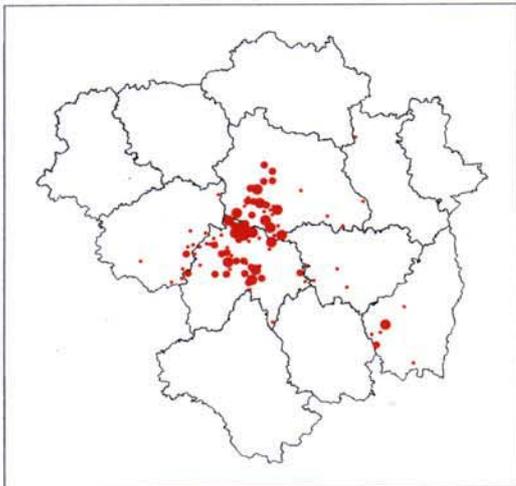
*Conopodium majus* (Gouan) Loret



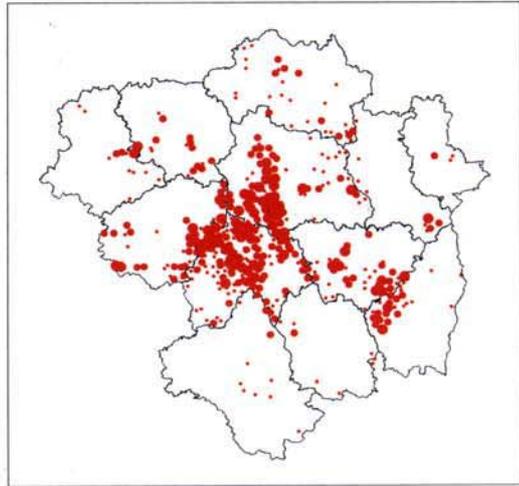
*Euphorbia hyberna* L.



*Festuca altissima* All.

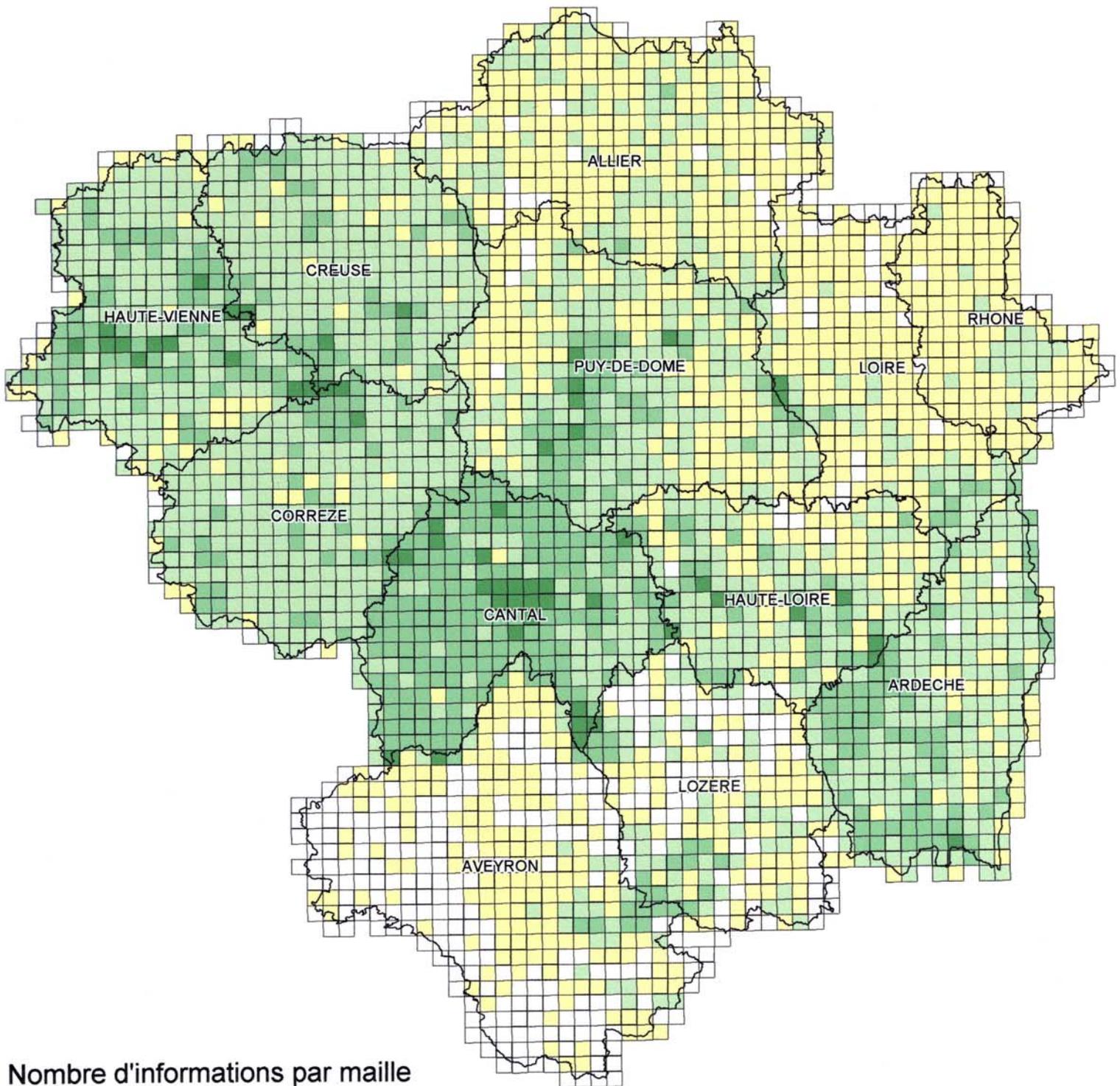


*Galium odoratum* (L.) Scop.



# Pression d'observation floristique dans le Massif Central

Mailles UTM 5 x 5 Km



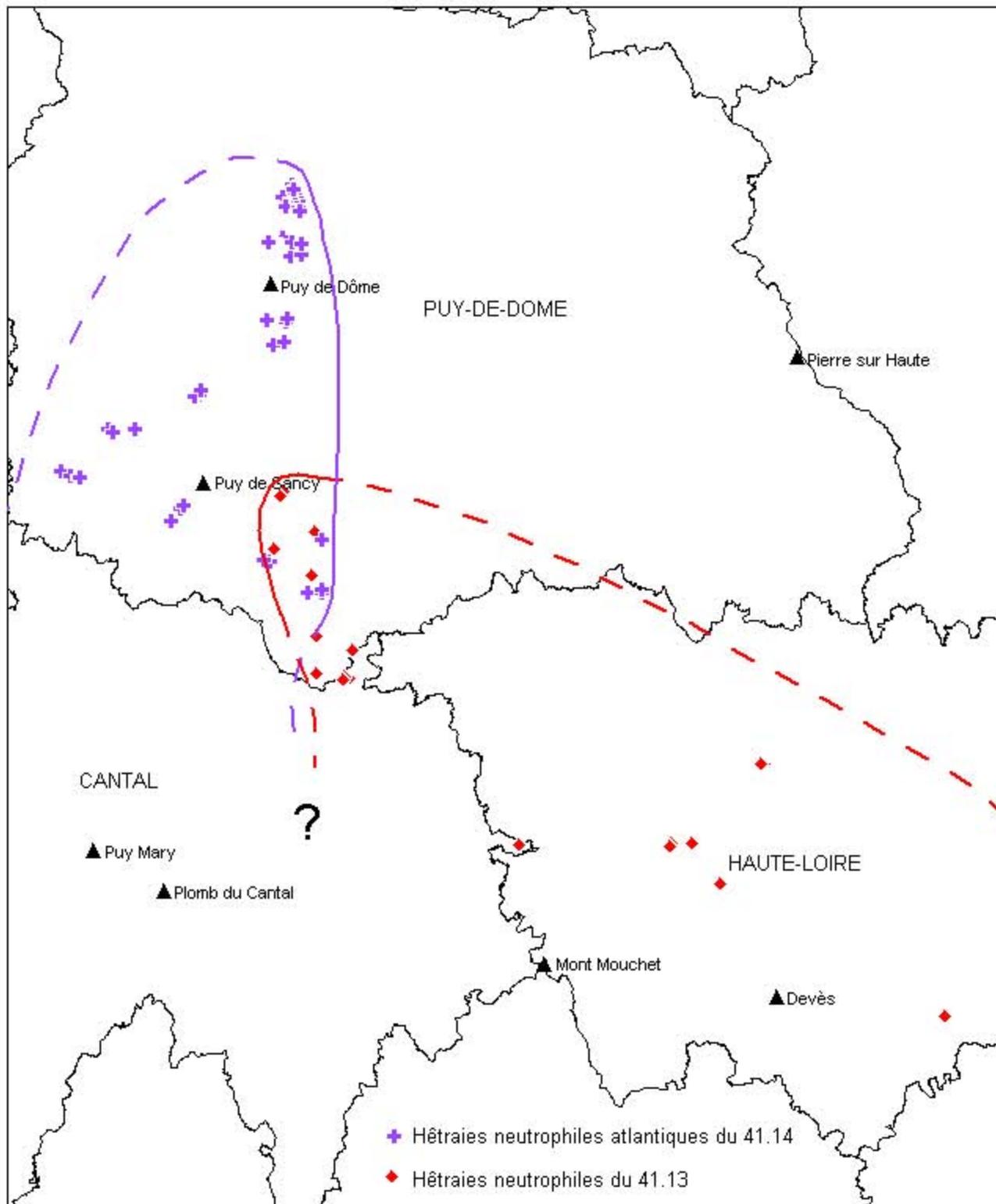
## Nombre d'informations par maille

□	Aucune	(70 mailles)
□	1 à 99	(757 mailles)
□	100 à 499	(1071 mailles)
□	500 à 1999	(466 mailles)
□	2 000 à 7 900	(59 mailles)

0 25 km

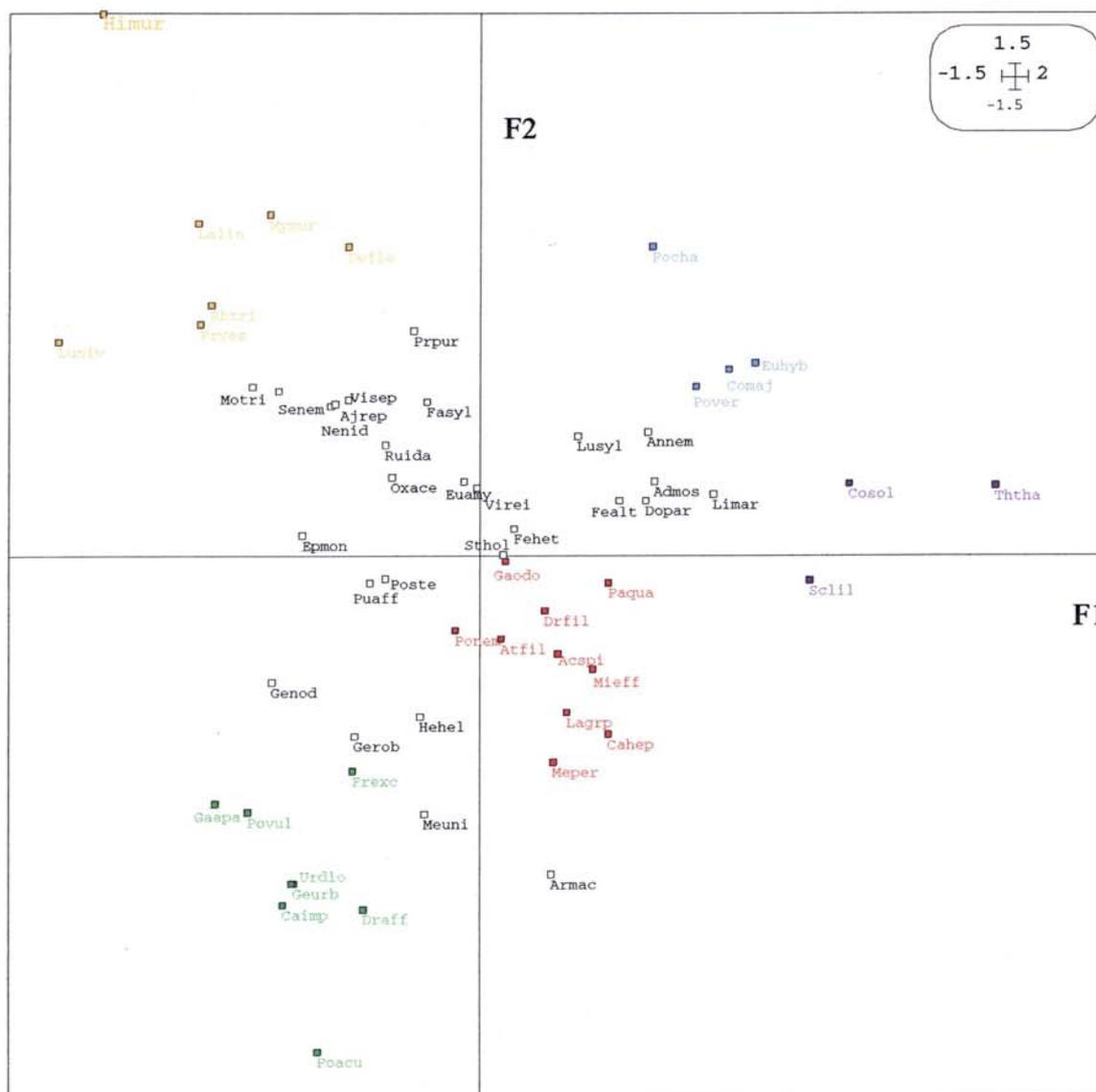
Le nombre de mailles pour chacune des classes ne prend pas en compte la Lozère et l'Aveyron

### Annexe 13 : Aires de répartition des hêtraies neutrophiles d'Auvergne



0 15 km

## Annexe 14 : Mise en évidence de groupes d'espèces significatifs sur le plan factoriel F1-F2 d'une AFC de 192 relevés réalisée sur une sélection de 59 espèces



Cette sélection arbitraire de 59 espèces herbacées les plus fréquentes ( $f > 10\%$ ) sur un ensemble de 192 relevés a permis de confirmer certains résultats du tri manuel.

En haut à gauche un pôle d'espèces **acidiphiles** telles que *Hieracium murorum*, *Luzula nivea*, *Deschampsia flexuosa* et *Rhynchospora triquetra*. Il fait transition sur la droite avec un pôle plus acidocline : *Poa chaixii*, *Luzula sylvatica*, *Festuca altissima*, *Conopodium majus*.

En bas à gauche, il s'agit d'un pôle plus **hygrosciophile** (*Polystichum aculeatum*, *Dryopteris affinis* ssp. *borreri*) à **neuro-nitrocline** (*Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Galium aparine*) ; il évolue vers un **ensemble neutrophile** du *Fagion sylvaticae* (en bas à droite) : *Cardamine heptaphylla*, *Paris quadrifolia*, *Melica uniflora*, *Actaea spicata*, *Milium effusum*.

Enfin un groupe d'espèces s'individualise sur la droite, il s'agit des espèces **atlantiques** (*Scilla lilio-hyacinthus*, *Thalictrum thalictroides*, *Euphorbia hyberna*) ou à tendance **subatlantique** en Auvergne : *Corydalis solida*.

Parmi ces espèces au comportement atlantique on peut encore individualiser le groupe : *Euphorbia hyberna*, *Conopodium majus*, *Poa chaixii* et *Polygonatum verticillatum*, qui apparaît en haut à droite. Celui-ci correspond d'ailleurs aux **hêtraies acidoclines à neuroclines** à Pâturin de Chaix et Euphorbe d'Irlande du versant est de la Chaîne des Puys, attribuées par Billy (1997) à l'*Euphorbia hybernae*-*Fagetum* prov.

## Annexe 14 : Liste des codes attribués aux espèces

Code	Espèce et strate si ambiguïté*
Acspi	<i>Actaea spicata</i> L.
Admos	<i>Adoxa moschatellina</i> L.
Ajrep	<i>Ajuga reptans</i> L.
Annem	<i>Anemone nemorosa</i> L.
Armac	<i>Arum maculatum</i> L.
Atfil	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth
Cahep	<i>Cardamine heptaphylla</i> (Vill.) O.E. Schulz
Caimp	<i>Cardamine impatiens</i> L.
Comaj	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret
Cosol	<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.
Defle	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.
Dopar	<i>Doronicum pardalianches</i> L.
Draff	<i>borreri</i>
Drfil	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott
Epmon	<i>Epilobium montanum</i> L.
Euamy	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.
Euhyb	<i>Euphorbia hyberna</i> L.
Fasyl	<i>Fagus sylvatica</i> L.
Fealt	<i>Festuca altissima</i> All.
Fehet	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.
Frves	<i>Fragaria vesca</i> L.
Frexc	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
Gaapa	<i>Galium aparine</i> L.
Gaodo	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.
Genod	<i>Geranium nodosum</i> L.
Gerob	<i>Geranium robertianum</i> L.
Geurb	<i>Geum urbanum</i> L.
Hehel	<i>Hedera helix</i> L.
Himur	<i>Hieracium murorum</i> L.
Lagrp	<i>Lamium</i> grp. <i>galeobdolon</i> (L.) L.
Lalin	(Bern)
Limar	<i>Lilium martagon</i> L.
Luniv	<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.
Lusyl	<i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin
Meuni	<i>Melica uniflora</i> Retz.
Meper	<i>Mercurialis perennis</i> L.
Mieff	<i>Milium effusum</i> L.
Motri	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.
Mymur	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.
Nenid	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C.M. Richard
Oxace	<i>Oxalis acetosella</i> L.
Paqua	<i>Paris quadrifolia</i> L.
Pocha	<i>Poa chaixii</i> Vill. in Gilib.
Ponem	<i>Poa nemoralis</i> L.

Pover	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.
Povul	<i>Polypodium vulgare</i> L.
Poacu	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth
Poste	<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke
Prpur	<i>Prenanthes purpurea</i> L.
Puaff	Schultz
Rhtri	Warnst.
Ruida	<i>Rubus idaeus</i> L.
Sclil	<i>Scilla lilio-hyacinthus</i> L.
Senem	<i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>fuchsii</i>
Sthol	<i>Stellaria holostea</i> L.
Ththa	<i>Thalictrella thalictroides</i> (L.) E. Nardi
Urdio	<i>Urtica dioica</i> L.
Visep	<i>Vicia sepium</i> L.
Virei	Boreau

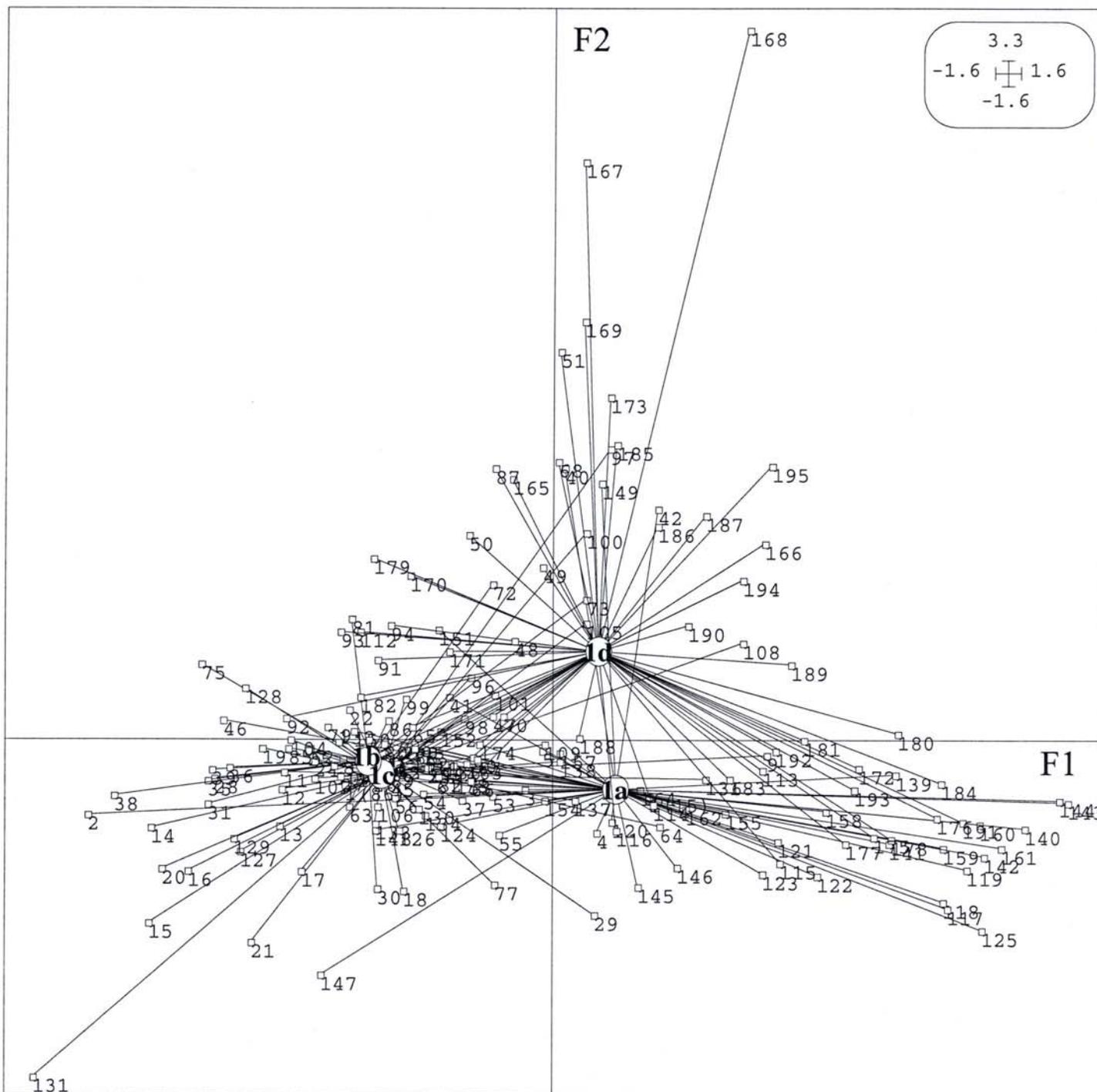
\* Si ambiguïté sur la strate :

A = Strate arborescente

H = Strate herbacée

= Strate arbustive

**Annexe 15 : Discrimination des secteurs d'étude par projection de leur centre de gravité sur le plan factoriel F1-F2 d'une AFC de 192 relevés**

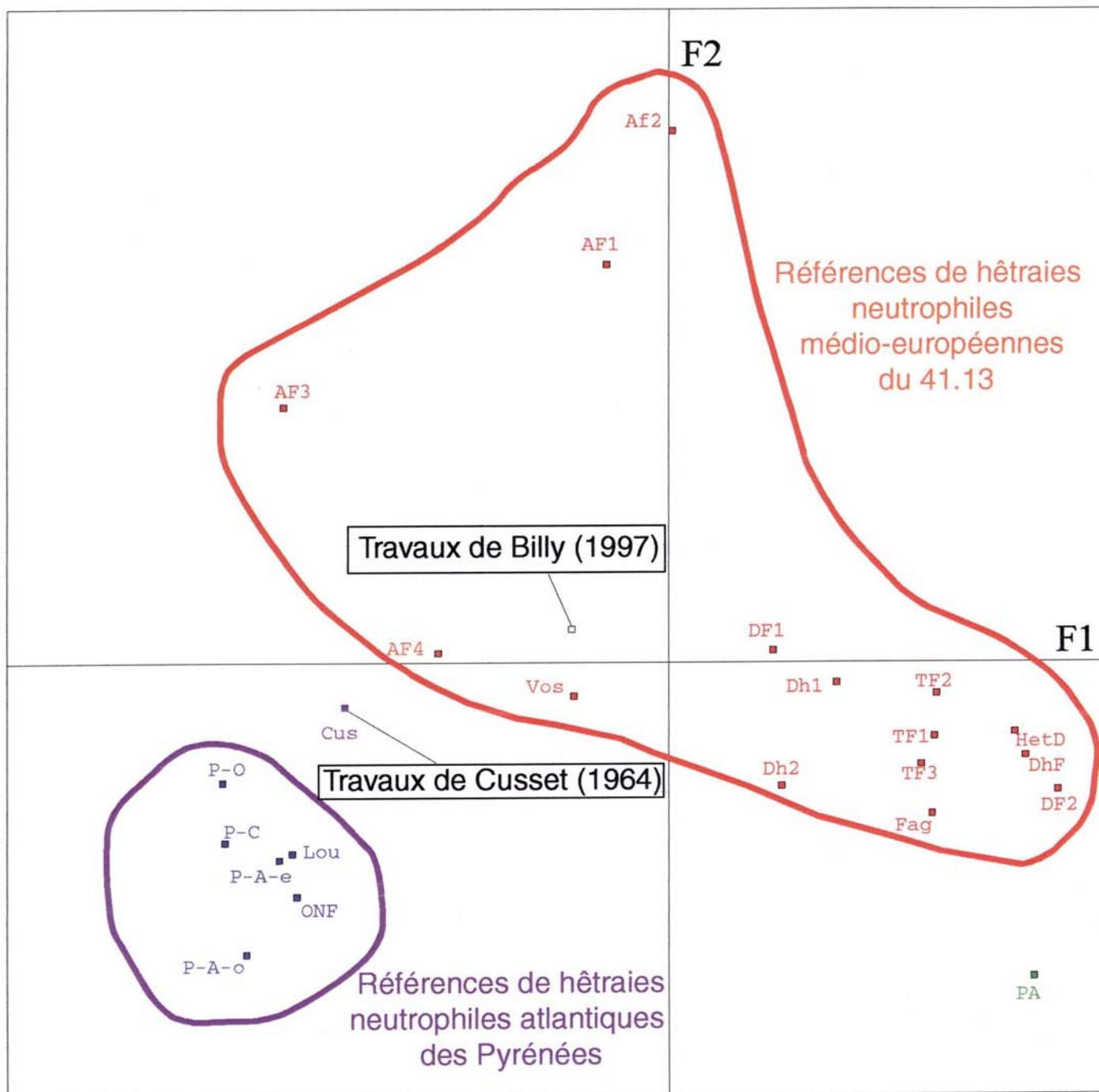


- 1a Pays des Couzes
- 1b Monts Dore
- 1c Chaîne des Puys
- 1d Devès

Remarquer la convergence des centres de gravité des relevés des Monts Dore et de la Chaîne des Puys, deux massifs sous influence océanique marquée.

**Annexe 16 : Plan factoriel F1-F2 d'une AFC réalisée à partir de références bibliographiques de hêtraies neutrophiles atlantiques (41.14) et médio-européennes (41.13)**

Noter la situation excentrée des travaux de Cusset (hêtraies neutrophiles atlantiques des Monts Dore) par rapport au groupe des références des Pyrénées. Ceci est à relier au caractère appauvri de la flore du Massif Central par rapport à celle des Pyrénées. En revanche les travaux de Billy sur des hêtraies neutrophiles du Pays des Couzes et du Devès se placent bien dans le groupe des références du 41.13.



## Annexe 16 : Légende des codes utilisés dans l'AFC réalisée à partir de références bibliographiques

Code	Référence	Nb. Relevés
Dh1	<i>Dentario heptaphylli-Fagetum</i> (BRAUN-BLANQUET, 1937)	31
Dh2	<i>Dentario heptaphylli-Fagetum</i> (BRAUN-BLANQUET, 1937)	28
Eq1	<i>Equiseto-Fagetum</i> , T. V (MOOR, (1952)	6
AF1	<i>Abieti-Fagetum</i> , T. XII (MOOR, 1952)	41
Af2	<i>Abieti-Fagetum</i> , T.XI (MOOR, 1952)	14
AF3	<i>Abieti-Fagetum</i> ,T.9 (BARTSCH, 1940)	9
AF4	<i>Abieti-Fagetum</i> ,T.10 (BARTSCH, 1940)	10
TF1	<i>Tilio-Fagetum</i> , T. III (MOOR, 1952)	27
TF2	<i>Tilio-Fagetum</i> , T. I (MOOR, 1968)	29
TF3	<i>Tilio-Fagetum</i> ,T. 10 (RICHARD , 1975)	10
DF1	<i>Dentario-Fagetum</i> (RICHARD, 1975)	12
Vos	Vosges alsaciennes (TIMBAL & BECKER, 1973-75 )	3
Bil	<i>Actaeo spicatae-Fagetum</i> (BILLY, 1997)	23
DF2	<i>Dentario-Fagetum</i> (RAMEAU & ROYER , 1971)	20
DhF	<i>Dentario heptaphyllae-Fagetum</i> (RAMEAU, 1974)	20
HetD	Hêtraies à dentaire de Lorraine (TIMBAL, 1978)	33
Fag	<i>Fagetum sylvaticae burgundese</i> (Bourgogne) (BRETON, 1952)	?

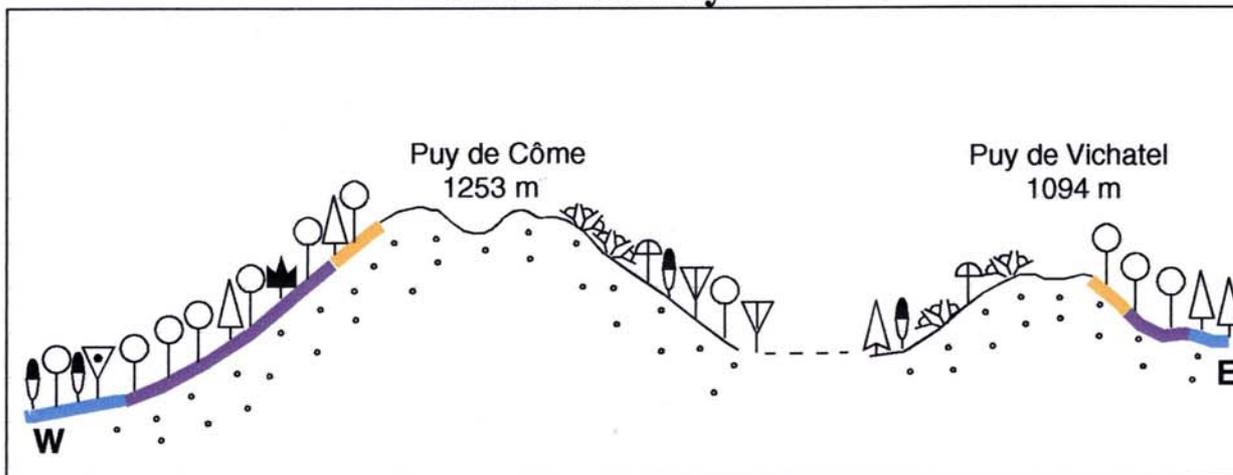
Cus	<i>Scillo-Fagetum</i> (CUSSET, 1964) (liste de synthèse)	?
P-O	<i>Scillo-Fagetum</i> des Pyrénées orientales (TIMBAL)	9
P-C	<i>Scillo-Fagetum</i> des Pyrénées centrales (div.)	20
Lou	<i>Scillo-Fagetum</i> de la vallée du Louron (65) (GRUBER, 1980)	4
P-A-e	<i>Scillo-Fagetum</i> de la partie orientale des Pyrénées atlantiques (div.)	29
P-A-o	<i>Scillo-Fagetum</i> de la partie occidentale des Pyrénées atlantiques (div.)	22
ONF	Ensemble de relevés du <i>Scillo-Fagetum</i> des Pyrénées (SAVOIE, 1996)	300

PA	<i>Phyllitido-Aceretum</i> (RAMEAU & ROYER, 1971)	37
----	---	----

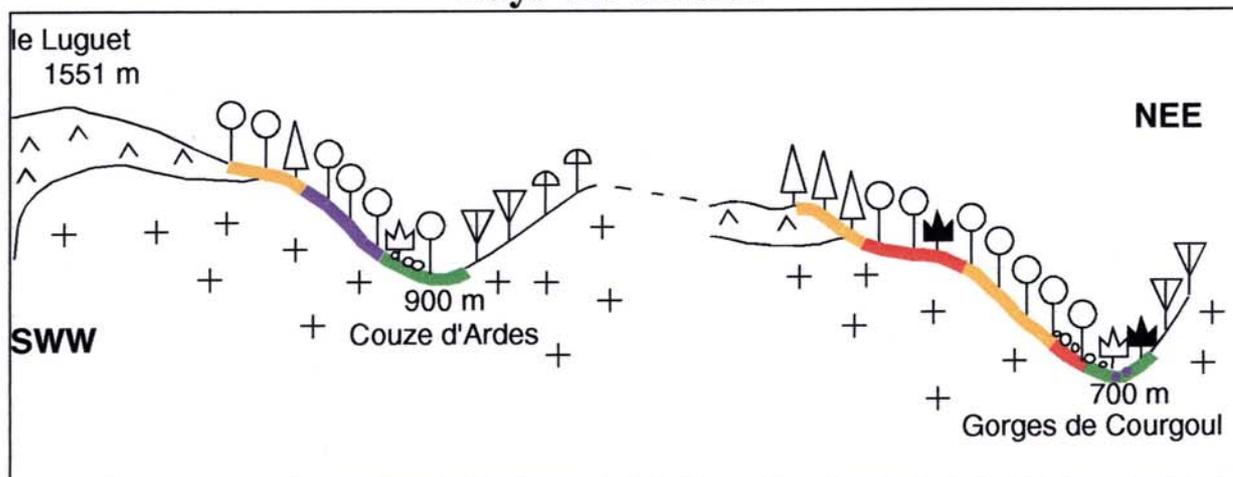
## Annexe 17 : Transects de végétation illustrant la position topographique relative des principales formations individualisées

On notera la position topographique particulière des **hêtraies neutrophiles** rattachées à l'habitat 41.13 : replats, bas de versant colluvionné, plus rarement plein versant selon les conditions micro-climatiques locales.

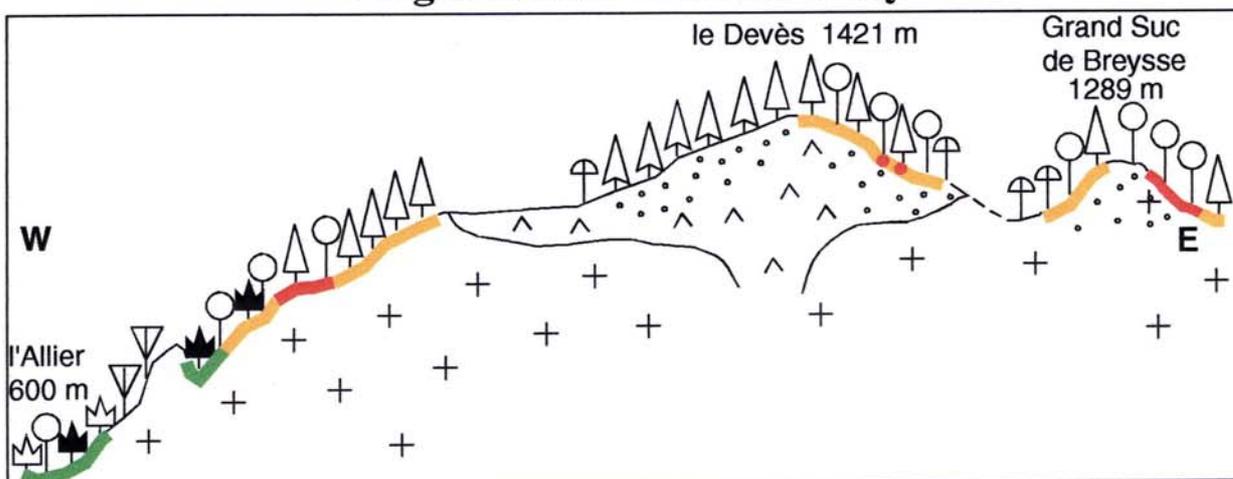
### Chaîne des Puys



### Pays des Couzes



### Gorges de l'Allier-Devès-Velay



## Annexe 18 : Problèmes inhérents à la phénologie des espèces

La réalisation de relevés phytosociologique demande une parfaite connaissance de tous les états phénologiques des espèces comme le conseille LAHONDERE (1997). Celle-ci s'acquiert progressivement mais le prélèvement pour culture de certaines espèces a parfois été utile pour observer les critères de différenciation entre des espèces proches : entre *Carex pairei* et *Carex divulsa* ou entre *Circea lutetiana* et *Circea intermedia* par exemple.

Cependant quelques espèces à des époques trop tardives ou trop précoces demeurent invisibles (les dates de floraison (fl), de présence de feuilles (fle) ou de fructification (frt), sont données à titre indicatif, valables pour la zone d'étude entre 700 et 1300 m environ.) :

*Actaea spicata*, fl : mi-mai-mi-juin, fle : mai-sept : espèce relativement tardive absente des relevés du mois d'avril.

*Anemone ranunculoides*, fl : av-mai : sa distinction sur le terrain est assez difficile sans la fleur, et quasi impossible sans les carpelles. Cette espèce a donc peut-être été sous-estimée dans les relevés au profit d'*Anemone nemorosa*.



◀ ◀ *Anemone nemorosa*, fl : av-mai, fle : mar-juin : Sauf en station très fraîche ou au delà de 1200 m ses feuilles commencent à disparaître courant juillet. Elle doit être légèrement sous représentée à cette époque.

*Arum maculatum*, fl : mai, fle : mar-juin : aisément identifiable quelque soit son état phénologique, seule une faible proportion de pieds fructifie et donc reste visible en été.

*Corydalis solida*, fl : av-mi-mai, fle : av-mai : espèce fugace absente des relevés postérieurs au mois de mai.

*Euphorbia hyberna*, fl : juin , fle : mai-sept : espèce relativement tardive qui a pu être omise dans les quelques relevés du mois d'avril.



◄ ◄ *Isopyrum thalictroides*, fl : av-mi-mai, fle : av-mi-juin : phénologie comparable à la corydale mais cependant un peu plus tardive. Disparaît des relevés du mois de juin et juillet.

*Circea lutetiana*, fl : fin-juin-juillet : cette espèce fleurit tardivement, elle est par conséquent difficile à différencier de son hybride fixé avec *Circea alpina* : *Circea x intermedia*. Ce dernier est considéré d'ailleurs comme une espèce à part. Seule la première espèce a donc été distinguée (la plus courante en Auvergne).

*Scilla bifolia*, fl : av, fle : mar-mai : espèce fugace dont les feuilles disparaissent dès le mois de juin. La tige fructifiée qui est étalée sur le sol rend la plante d'autant plus discrète. Sa fréquence totale est donc probablement sous estimée. ▶ ▶



*Scilla lilio-hyacinthus*, fl : fin av.-mai, fle : mar-juin, frt : juin-juil. : contrairement à l'espèce précédente cette scille ne pose pas de problème de fréquence d'apparition. Seul le recouvrement peut sembler difficile à évaluer lorsqu'il ne subsiste que les tiges fructifiées.

*Stellaria nemorum* s.l., fl : mi juin, fle : mai –sept : la distinction entre les deux sous espèces (*glochidisperma* et *nemorum*) n'est possible qu'une fois la dernière paire de feuilles visible. Or, celle-ci n'a pu être effective qu'au début du mois de juin, c'est pourquoi les deux taxons ont été regroupés sous le même binôme.

En toute rigueur, il serait parfois souhaitable de retourner sur le terrain afin de suivre l'évolution du cortège floristique. Ainsi les premiers relevés effectués au mois d'avril affichent probablement quelques lacunes, de même pour les derniers relevés du mois de juillet. La date du relevé serait donc à prendre en compte dans l'analyse des résultats, bien que la multiplicité des relevés dans le temps comme dans l'espace ait permis de réduire le poids de ces problèmes phénologiques.

## Annexe 19 : Liste des syntaxons cités dans le texte (voir aussi annexe 1)

### Hêtraies, hêtraies sapinières neutrophiles à acidiclinales

***Fagion sylvaticae*** Luquet 1926 = *Asperulo-Fagion* Tüxen 1955

*Eu-Fagenion* Oberdorfer 1957 = *Galio odorati-Fagenion* Tüxen, 1955 = *Asperulo-Fagenion* (Tüxen ex Th.Muller 1966) = « Hêtraie de l'*Asperulo-Fagetum* » = **Habitat 41.13** montagnard, **CH 9130**

*Actaeo spicatae-Fagetum* Billy 1997  
*Tilio-Fagetum* Moor 1952

*Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion* Braun-Blanquet 1967 = **Habitat CB 41.14**

*Scillo lilio-hyacinthi-Fagetum* Braun-Blanquet 1952, Bolos 1957, race du Massif Central : Lemée 1956  
*Fageto-Scilletum* Lemée 1956 *tilietosum* Cusset 1964

*Geranio nodosi-Fagenion* S.Gentile 1974 = **Habitat CB 41.17**

### Hêtraies acidiphiles à acidiclinales

***Luzulo-Fagion*** = ***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae*** W.Lohmeyer & Tüxen in Tüxen 1954  
*Poo chaixii-Fagetum* Rameau 1994

*Ilici-Fagenion* Braun-Blanquet 1967 Rivas-Martinez 1973 = **Habitat CB 41.12, CH 9120**

*Euphorbio hybernae-Fagetum* Billy 1997  
*Luzulo sylvaticae-Fagetum* Braque 1979  
*Luzulo niveae-Fagetum* Braun-Blanquet 1952 = *Deschampsio-Fagetum* Lemée 1959

### Forêt d'éboulis ou de ravins

***Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*** Klika 1955 = *Tilio-Acerion* = *Lunario-Acerion* Moor 1973 = **Habitat CB 41.4, CH 9180**

*Phyllitido-Tilietum platiphylli* (ou *Phyllitido-Tilietum*) Savoie 1996  
*Phyllitido-Fraxinetum* Durin et coll. 1967

### Autres

*Carpino-Fagenalia* Rameau 1981  
*Carpinion betuli* Issler 1931 (en partie **Habitat CB 41.13** collinéen, **CH 9130**)

*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

*Alno-Padion* Knapp 1946 = *Alnion-incanae* Pawl in Pawl, Sokowski & Wallisch 1928

*Alliarion petiolatae* Oberdorfer 1957

## **Annexe 20 : Liste des abréviations utilisées**

AFC : Analyse Factorielle des Correspondances

ATEN : Atelier Technique des Espaces Naturels

CAH : Classification à Ascendance Hiérarchique

CB : Corine Biotopes

CH : Cahiers d'Habitats

CBNMC : Conservatoire Botanique National du Massif Central

DIREN : DIREction Régionale de l'ENVironnement

ENGREF : Ecole Nationale du Génie Rural et des Eaux et Forêts

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

PN : Protection Nationale

PR : Protection Régionale (concerne, ici, la région Auvergne)

SIG : Système d'Information Géographique

---

Conservatoire Botanique National



**Conservatoire botanique national du Massif Central**

Le Bourg - 43230 Chavaniac-Lafayette  
Tél. 04 71 77 55 65 - Fax. 04 71 77 55 74  
E-mail : [cbnmc@mail.es-conseil.fr](mailto:cbnmc@mail.es-conseil.fr)







