Conservatoire Botanique National

MASSIF CENTRAL

Caractérisation des habitats de la Directive 92/43/CEE en Auvergne : Hêtraies à céphalanthères

Anne PETETIN

Février 2002

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT AUVERGNE

SOMMAIRE

1. - Introduction et méthodologie 2

2. - Analyse bibliographique 3
2.1. - Définition générale de l'habitat étudié à partir des ouvrages de référence européens et du cadre phytosociologique global 3
2.2. - Identification des formations éventuellement concernées en Auvergne (à partir de la bibliographie auvergnate et des fiches des cahiers d'habitat) 5

3. - Analyse des relevés phytosociologiques effectués 8
3.1. - Présentation du tableau phytosociologique 8
3.2. - Analyse des résultats 9

4. - Synthèse 11

5. - Conclusion 13

Bibliographie 14

Annexes 17

1. - Introduction et méthodologie

Afin d'optimiser la réalisation des inventaires et cartographies d'habitats de la Directive 92/43/CEE par les opérateurs de sites Natura 2000, la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Auvergne a confié en 2001 au Conservatoire Botanique National du Massif Central (CBNMC) une analyse de certains habitats présentant des difficultés d'interprétation et d'identification à l'échelle régionale.

L'existence en Auvergne de Hêtraies à Céphalanthères du *Cephalanthero-Fagion* est sujette à réflexions et débats depuis plusieurs années (BILLY 1988, BILLY 1997, PETETIN *et al*., 2000). Cet habitat d'intérêt communautaire doit donc faire l'objet d'une interprétation régionale visant à définir et caractériser sur le plan phytosociologique les hêtraies à tendance mésoxérophile abritant des céphalanthères, afin de savoir si elles relèvent ou non du *Cephalanthero-Fagion*, et donc, de la Directive Habitat. De telles hêtraies existent dans des conditions stationnelles assez variées (sur calcaire ou basalte, et à des étages soit collinéen soit plus souvent montagnard inférieur à moyen). Elles occupent en revanche des surfaces très faibles et nécessitent des recherches attentives sur le terrain.

L'analyse de ces formations s'est d'abord traduite par une phase bibliographique, qui a permis d'une part de cerner la définition générale de l'alliance, d'autre part d'examiner un certain nombre d'associations auvergnates assez proches des compartiments écologiques concernés (à partir de publications phytosociologiques, notamment de BILLY 1997, et des fiches cahiers d'habitats).

Des prospections de terrain ont ensuite visé à rechercher et caractériser les hêtraies *a priori* concernées, sur un échantillonnage de sites représentatifs, notamment à l'intérieur de sites Natura 2000. Certains sites étaient connus depuis un certain temps : Comté (indiqué initialement par Eric MASSARDIER, de l'Office National des Forêts), Saint-Santin-de-Maurs, Sucs de Haute-Loire (notamment indiqués par Maryse TORT). D'autres ont été communiqués au CBNMC dans le cadre de cette étude (la Fage par Jean-Paul FAVRE du Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement de Haute-Auvergne qui relayait une information du Centre Régional de la Propriété Forestière, Fonteilles, le Cheylat et la Pinnatelle par Hervé CHRISTOPHE de l'Association des Communes Forestières du Cantal, Raulhac par Stéphane CORDONNIER du Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne). D'autres sites ont été prospectés suite à la consultation de la base de données CHLORIS ® du CBNMC : une requête spécifique ciblée sur des espèces caractéristiques (*Epipactis microphylla, Cephalanthera rubra* et *damasonium, Fagus sylvatica*) a fourni plusieurs sites potentiels, à partir de données de Fr. BILLY et Hervé LASSAGNE en particulier. Les cartes de la végétation de France du CNRS ont été également consultées afin de cibler les prospections sur les peuplements de hêtre (cartes d'Aurillac, DUPIAS & LAVERGNE 1968, et de Clermont-Ferrand, DUPIAS, 1971).

Ces prospections ont été réalisées les 29 et 30 mai, 26 juin, 7, 9, et 14 août 2001 par Anne PETETIN. Des relevés supplémentaires disponibles au CBNMC datant des 28 mai 1999, 16 juin, 26 juillet et 25 août 2000 (réalisés par Anne PETETIN et /ou Bruno GRAVELAT et/ou Emeric SULMONT du CBNMC) ont été également adjoints à l'analyse. La détermination des deux céphalanthères précoces et à inflorescence glabre (*damasonium* et *longifolia*) s'est révélée délicate postérieurement à leur floraison, les individus sont donc notés *Cephalanthera* sp. dans le tableau.

Les zones géographiques concernées sont : le pays des Couzes (vallée de l'Allagnon), le sud de la Limagne (Bois de la Comté), le bassin de Maurs (sud-ouest Cantal) et les sucs de Haute-Loire (Monts de Breysse, Mont-Briançon). La localisation des relevés est fournie en annexe sur fond IGN au 1/25000 (avec indication le cas échéant du site Natura 2000 concerné).

Les relevés ont été regroupés dans un tableau phytosociologique afin d'analyser les différents groupements en présence et de les comparer à la bibliographie.

2. - Analyse bibliographique

2.1. - Définition générale de l'habitat étudié à partir des ouvrages de référence européens et du cadre phytosociologique global

Le manuel d'interprétation des habitats de la Directive (ROMAO, 1997), le manuel CORINE biotopes (DEVILLERS P. *et al.*, 1991, BISSARDON et GUIBAL, 1997) et le cadre phytosociologique général (BARDAT *et al.*, à paraître) permettent d'identifier les grandes unités concernées par ces hêtraies en Auvergne.

L'habitat « Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* » (Code NATURA 2000 : 9150, code CORINE biotopes : 41.16) est défini de la façon suivante dans le manuel d'interprétation des habitats de la Directive (ROMAO et al., 1997) :

DEFINITION : Forêts xérothermophiles à *Fagus sylvatica*, développées sur des sols calcaires, souvent superficiels, généralement sur des pentes abruptes, des domaines médio-européens et atlantiques de l'Europe Occidentale, du centre et du nord de l'Europe Centrale, accompagnées d'un sous-bois herbacé et arbustif généralement abondant, composé de laîches (*Carex digitata, C. flacca, C. montana, C. alba*), de graminées (*Sesleria albicans, Brachypodium pinnatum*), d'orchidées (*Cephalanthera spp., Neottia nidus-avis, Epipactis leptochila, E. microphylla*) et d'espèces thermophiles transgressives des *Quercetalia pubescenti-petraeae*. La strate arbustive inclut plusieurs espèces calcicoles (*Ligustrum vulgare, Berberis vulgaris*) et *Buxus sempervirens* peut dominer.

FLORE : *Fagus sylvatica, Carex digitata, C. flacca, C. montana, C. alba, Sesleria albicans, Brachypodium pinnatum, Cephalanthera* spp., *Neottia nidus-avis, Epipactis leptochila, Epipactis microphylla, Buxus sempervirens*.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grèce, Luxembourg, Suède.
Correspondance dans la classification nordique: "2223 *Fagus sylvatica-Mercurialis perennis-Allium ursinum* -typ".
Les types d'habitats suivants sont inclus:
41.161 - Hêtraies médio-européennes calcicoles sèches de pente
Hêtraies médio-européennes de pente, à laîches et orchidées, avec une faible disponibilité en eau.
41.162 - Hêtraies xérophiles ibériques
Hêtraies des zones de précipitations relativement faibles des massifs méridionaux du Pays Basque et des sols calcaires superficiellement secs des monts Cantabriques, à *Brachypodium pinnatum* ssp. *rupestre, Sesleria argentea* ssp. *hispanica, Carex brevicollis, C. ornithopoda, C. sempervirens, C. caudata, Cephalanthera damasomium, C. longifolia, Epipactis helleborine, E. microphylla, Neottia nidus-avis.*

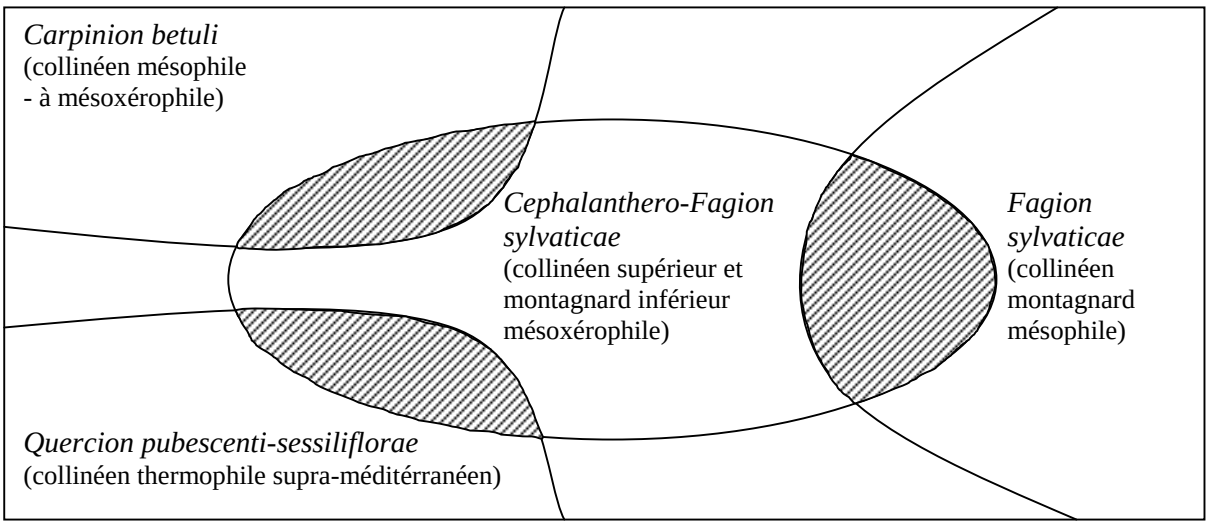
Au vu de cette définition, le facteur déterminant est de savoir si les hêtraies à caractère xérothermophiles d'Auvergne relèvent du *Cephalanthero-Fagion*. En effet les indications biogéographiques et géographiques fournies dans les définitions d'habitats de la Directive ne sont pas à prendre *sensu stricto* : ici le caractère médio-européen est à attribuer à l'ensemble de l'alliance [qui a été définie à partir de données du sud de l'Allemagne, mais qui se prolonge en France dans les plateaux du Bassin parisien et même en Normandie (BENSETTITI, RAMEAU *et al.*, 2001, p. 121)]. La fiche générale des cahiers d'habitats mentionne par ailleurs la possibilité de l'existence de hêtraies du 9150 dans le Massif Central, sur lave basaltique, restant à définir.

La définition précise de l'alliance *Cephalanthero-Fagion* recèle une certaine ambiguité dans la mesure où ses limites avec d'autres unités phytosociologiques ne sont pas toujours très tranchées. Sur le plan altitudinal, elle concerne essentiellement le collinéen supérieur et le montagnard (surtout inférieur) (en Allemagne les relevés du *Carici-Fagetum* s'étagent entre 200 et 1000 m, OBERDORFER 1978). Sur le plan édaphique et climatique, elle se caractérise par une assez forte xéricité et thermophilie, et par un caractère calcicole. Elle n'était pas au départ différenciée du *Fagion*, dont elle constituait simplement une aile d'altitude plus basse, et n'a été élevée au rang d'alliance qu'en 1988 par RAMEAU.

Par conséquent, le *Cephalanthero-Fagion* correspond à un certain niveau de xérothermophilie en domaine neutrocalcicole, cerné par :

- aux altitudes inférieures :
  - le *Quercion pubescenti-sessiliflorae*, également chaud (essentiellement supra-méditerranéen), pouvant être très xérique mais aussi plus ou moins mésophile,
  - le *Carpinion betuli*, moins chaud que le *Quercion pubescenti-sessiliflorae*, mais possédant une aile à tendance xérothermophile (*Daphno laureolae-Carpinenion*),
- aux altitudes supérieures :
  - le *Fagion sylvaticae*, plus mésophile et plus montagnard, dont la sous-alliance *Eu-Fagenion*, neutrophile, nous concerne plus particulièrement.

Ces affinités sont schématisées ci-dessous de façon à illustrer l'existence de transitions aux marges de chaque alliance, qu'il n'est pas facile d'attribuer de façon tranchée à l'une ou l'autre des unités en question.



Nous reprenons ci-dessous le cadre phytosociologique correspondant à ces unités (d'après BARDAT et al., à paraître) afin de bien les situer les unes par rapport aux autres :

□ ***QUERCO ROBORIS-FAGETEA SYLVATICAE*** Braun-Blanq. & Vlieger *in* Vlieger 1937
Forêts tempérées caducifoliées ou mixtes, collinéennes et montagnardes (plus rarement subalpines), ainsi que supraméditerranéennes.

❍ ***Quercetalia pubescenti-sessiliflorae*** Klika 1933 *corr.* Moravec *in* Béguin & Theurillat 1984
Communautés thermophiles…

● ***Quercion pubescenti-sessiliflorae*** Braun-Blanq. 1932
Communautés supraméditerranéennes avec irradiations septentrionales.

✧ ***Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis*** (Zólyomi & Jakucs *in* Jakucs 1960) Rivas Mart. 1972
Communautés principalement supraméditerranéennes.

✧ ***Sorbo ariae-Quercenion pubescentis*** Rameau *suball. nov. hoc loco*
Communautés appauvries atlantiques et continentales.

❍ ***Fagetalia sylvaticae*** Pawł. *in* Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928
Communautés collinéennes et montagnardes, acidiclines à calcicoles, non thermophiles.

⊙ ***Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae*** Rameau *subord. nov. hoc loco*
Communautés planitiaires à collinéennes mésohygroclines à xéroclines, acidiclines à calcicoles.

● ***Carpinion betuli*** Issler 1931
Communautés sur sols plus ressuyés mais sans déficit hydrique marqué.

⊙ ***Cephalanthero rubrae-Fagenalia sylvaticae*** Rameau *subord. nov. hoc loco*
Communautés collinéennes et montagnardes, (thermo) xéro-, mésoxérophiles, calcaricoles à calcicoles.

● ***Cephalanthero rubrae-Fagion sylvaticae*** (Tüxen *in* Tüxen & Oberd. 1958) Boullet et Rameau *all. nov. hoc loco*
Communautés mésoxérophiles à xéroclines.
Dont : *Carici albae-Fagetum.*

⊙ ***Fagenalia sylvaticae*** Rameau *subord. nov. hoc loco*
Communautés le plus souvent mixtes, montagnardes, plus rarement collinéennes ou subalpines.

● ***Fagion sylvaticae*** Luquet 1926
Communautés surtout montagnardes, acidiclines à calcicoles.

✧ ***Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae*** (S.Gentile 1974) Ubaldi & Speranza 1985
Communautés montagnardes méridionales (Trièves, Buesch, Alpes du Sud, Corse).

✧ ***Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae*** Oberd. *ex* Rivas Mart. 1973
Communautés des montagnes atlantiques (Pyrénées, ouest du Massif Central).

✧ ***Eu-Fagenion sylvaticae*** Oberd. 1957 (=*Asperulo-Fagenion* Tüxen *ex* Th.Müll. 1966)
Communautés médioeuropéennes montagnardes ; surtout Vosges, Jura, Alpes du Nord).

● ***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae*** W.Lohmeyer & Tüxen *in* Tüxen 1954
Communautés montagnardes acidiphiles.

Sur le plan floristique, le noyau « central » du *Cephalanthero-Fagion* est assez bien caractérisé par des espèces particulières : *Cephalanthera damasonium, C. rubra* et *C. longifolia* (considérées comme des caractéristiques en Allemagne, alors que par exemple *Cephalanthera rubra* pénètre bien en France dans les chênaies pubescentes), *Epipactis microphylla, Carex montana* et *Carex alba.* Or, *Carex alba* est absent d'Auvergne, *Carex montana* et *Epipactis microphylla* sont rares. Il convient donc d'examiner l'ensemble des cortèges afin de distinguer les poids relatifs des différentes unités.

2.2. - Identification des formations éventuellement concernées en Auvergne (à partir de la bibliographie auvergnate et des fiches des cahiers d'habitat)

Fr. BILLY a décrit en 1997 plusieurs formations plus ou moins mésoxérophiles et neutrocalcicoles, certaines abritant du hêtre et des céphalanthères.

Au sein des forêts à mull neutrocline de basse et moyenne altitude, Fr. BILLY distingue d'abord les bois de plaine, neutroclines et thermophiles, du *Daphno laureolae-Carpinenion betuli* Rameau 1981. Ces formations établies sur des terrasses ou côtes marno-calcaires (rarement sur basalte) entre 300 et 600 m d'altitude, occupent des surfaces très réduites du fait d'un déboisement ancien. Fr. BILLY étudie ensuite les bois de demi-montagne, où les espèces du *Daphno-Carpinenion* faiblissent peu à peu au profit des montagnardes ; ces formations correspondent à l'ancien *Querceto-Carpinetum* de LEMEE. Il les attribue en définitive également au *Daphno-Carpinenion*, en considérant que les groupes d'altitudes les plus élevées relèvent d'une variante montagnarde de la sous-alliance. Le *Fagion* est étudié à part.

Au sein du ***Daphno-Carpinenion*** (au sens strict), 3 associations sont d'abord individualisées.

Le *Lithospermo-Carpinetum* Oberdorfer (groupe 3.4.1 de BILLY), le plus thermophile, est établi sur sol marno-calcaire, horizontal ou de faible pente, et comporte notamment *Tamus communis, Polygonatum odoratum, Ornithogalum pyrenaicum, Lithospermum purpuro-caeruleum, Carex flacca* et *Lathyrus niger.* Cette association la plus thermophile de sa catégorie se distingue des chênaies pubescentes (*Quercion pubescenti-sessiliflorae*) par la présence de *Quercus robur, Carpinus betulus, Crataegus laevigata, Brachypodium sylvaticum, Potentilla sterilis, Arum maculatum,* opposée à l'absence de *Sorbus aria* et *Quercus pubescens, Trifolium medium* et *T. rubens.* Elle n'est jamais dominée par le hêtre.

Le groupement à *Fraxinus* et *Polygonatum odoratum* (3.4.2) présente une certaine tendance à l'eutrophisation.

Le *Cephalanthero damasonii-Quercetum petraea* Billy 1997 prov. (3.4.3) occupe des pentes sensibles (sur marno-calcaire ou basalte). Il est rarement dominé par le hêtre. Moins thermophile que le *Lithospermo-Carpinetum,* il s'en distingue par l'absence de *Tamus communis, Ornithogalum pyrenaicum, Lithospermum purpuro-caeruleum* et par la présence (encore timide) de *Epipactis helleborine* et *Sanicula europaea.* On note encore *Helleborus foetidus.* Deux céphalanthères sont présentes : *Cephalanthera longifolia* [qui existait également dans une chênaie pubescente, le *Cephalanthero longifoliae-Quercetum pubescentis* Billy 1997 prov. (3.3.3)] et *C. damasonium.*

L'ancien ***Querceto-Carpinetum*** de LEMEE se situe d'après BILLY entre 400 et 1000 m, sur substrats cristallins ou volcaniques, généralement en ubac. Chêne sessile et hêtre dominent. Les herbacées les plus fréquentes sont *Hedera helix, Anemone nemorosa, Pulmonaria affinis, Viola* gr. *sylvestris, Vicia sepium, Festuca heterophylla, Potentilla sterilis,* qui figuraient déjà dans le tableau synthétique de BILLY concernant les chênaies pubescentes (du *Quercion pubescenti-sessiliflorae*) et chênaies-charmaies (du *Daphno-Carpinenion*). *Lilium martagon* est fréquent (il n'était pas cité précédemment).

5 groupements sont individualisés : les 3 premiers, ne dépassant pas 700 m d'altitude, sont dominés par le chêne pédonculé ou par le charme, les deux derniers, situés à une altitude plus élevée, sont dominés par le hêtre (parfois accompagné du sapin) et amènent une transition avec le *Fagion* (apparition de *Galium odoratum,* rarement *Actaea spicata, Daphne mezereum* et *Prenanthes purpurea*) :

- *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Billy 1997 prov. (3.4.4) ;
- *Geranio nodosi-Carpinetum* Billy 1997 prov. (3.4.5) ;
- *Lilio martagonis-Quercetum robori-petraea* Billy 1997 prov. (type : 3.4.6. et sous-association *Fagetosum sylvaticae* : 3.4.7) ;
- *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Billy 1997 prov. (3.4.8).

Le tableau synthétique de ces 5 groupements montre une certaine fraîcheur avec *Dryopteris filix-mas* et *Paris quadrifolia,* et une certaine mésophilie avec *Epipactis helleborine, Euphorbia amygdaloides, Lamiastrum galeobdolon* (surtout dans les groupes de basse altitude) et *Melica uniflora*. *Carex flacca* est rare. *Melittis melissophyllum,* peu fréquente, concerne surtout le *Lilio martagonis-Quercetum robori-petraea* (et sa sous-association à hêtre).

Par rapport au cortège théorique du ***Cephalanthero-Fagion*** exposé dans la définition officielle exposée plus haut, on note ici l'absence (dans les tableaux synthétiques des 8 groupements) de

Epipactis microphylla et de *Carex montana*. *Neottia nidus-avis* est assez présente, mais se révèle en définitive assez mésophile.

Parmi les céphalanthères, *Cephalanthera longifolia* est bien présente dans le *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Billy 1997 prov. (3.4.8, d'altitude supérieure), qui peut accueillir également *Cephalanthera rubra* et *Brachypodium pinnatum*. Il s'agit cependant d'un groupement montagnard déjà proche du *Fagion* (et assez frais). *Cephalanthera longifolia* est également présente dans le *Cephalanthero damasonii-Quercetum petraea* Billy 1997 prov. (3.4.3, altitude faible et pente assez forte), avec *Cephalanthera damasonium*. *Carex flacca* est surtout présent dans le *Lithospermo-Carpinetum* Oberdorfer (groupe 3.4.1, le plus thermophile, des altitudes basses en pente faible).

BILLY conclut en 1997 à l'absence de *Cephalanthero-Fagion* en Basse-Auvergne, même s'il considérait en 1988 que certaines hêtraies infiltrées d'espèces de la chênaie pubescente pouvaient faire l'objet d'un rattachement provisoire ou indicatif au *Cephalanthero-Fagion* (p. 317). Les groupements les plus mésoxérophiles à hêtre sont rattachés par BILLY en 1997 à un *Daphno-Carpinenion* [le *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Billy 1997 prov. (3.4.8) prenant en particulier place dans une variante montagnarde du *Daphno-Carpinenion*].

Les limites étant cependant assez minces comme on l'a vu plus haut, un examen complémentaire de la question semble utile.

L'examen des **cahiers d'habitats** (BENSETTITI, RAMEAU *et al.*, 2001) apporte des informations sur les groupements actuellement connus et reconnus comme faisant partie du *Cephalanthero-Fagion* et de l'habitat 9150 de la Directive.

Comme on l'a vu plus haut, la fiche générale des cahiers d'habitats mentionne la possibilité de l'existence de hêtraies du 9150 dans le Massif Central, sur lave basaltique, restant à définir. Cette possibilité n'étant pas traduite par des publications, aucune fiche élémentaire ne fait évidemment mention de l'Auvergne.

Parmi les 9 habitats élémentaires présentés pour la France dans les cahiers d'habitats, deux fiches semblent se rapprocher des formations auvergnates : elles correspondent toutes deux au *Carici albae-Fagetum*, l'une des fiches concernant le collinéen (fiche n°2, hêtraie-chênaie à *Carex alba*), l'autre le montagnard (fiche n°3, hêtraie-sapinière à *Carex alba*). Certaines similitudes floristiques et écologiques sont décelables.

La hêtraie-chênaie collinéenne à *Carex alba* de la fiche n°2 existe de l'est de la France jusqu'aux Causses, sur sols carbonatés à bilan hydrique plus ou moins déficitaire, exposés sud, ouest ou est. Parmi les espèces citées, on note *Carex alba, Carex montana, Sesleria caerulea, Melittis melissophyllum, Epipactis microphylla, Helleborus foetidus, Carex flacca, Brachypodium sylvaticum* et *Polygonatum odoratum.* Il est intéressant de noter l'existence d'une variante xérocline de mi-pente ou bas de pente à *Carpinus betulus* et *Campanula trachelium*, sur sols enrichis en argile. On observe aussi une variante méridionale à *Limodorum abortivum* et *Quercus pubescens*.

La hêtraie, hêtraie-sapinière montagnarde de la fiche n°3 existe dans le Jura et les Alpes, sur sols carbonatés ou calciques à bilan hydrique plus ou moins déficitaire, sur pentes exposées au sud. Parmi les espèces citées, on note *Carex alba, Carex montana, Melittis melissophyllum, Helleborus foetidus, Carex flacca, Convallaria maialis, Euphorbia amygdaloides, Galium odoratum* et *Lathyrus vernus.* Il existe entre autres une variante plus mésophile à *Cardamine heptaphylla*.

On retrouve donc des similitudes avec les groupements de BILLY, pour la fiche n°2 avec certaines unités du *Daphno-Carpinenion* au sens strict (groupes 3.4.1 et 3.4.3 de BILLY), et pour la fiche n°3, avec l'aile montagnarde du *Daphno-Carpinenion* (groupes 3.4.6 à 8 de BILLY). La limite *Cephalanthero-Fagion* - *Carpinion* se révèle ténue (fiche n°2 avec sa variante à *Carpinus betulus* moins xérophile), tout comme la limite *Cephalanthero-Fagion* - *Fagion* (fiche n°3 avec sa variante plus mésophile à *Cardamine heptaphylla*).

3. - Analyse des relevés phytosociologiques effectués

L'analyse des relevés effectués par échantillonnage de certains sites d'Auvergne (en particulier des sites Natura 2000) va maintenant permettre de confronter les données de terrain à la bibliographie, afin d'apporter des éléments complémentaires sur la question de la place éventuelle du *Cephalanthero-Fagion* en Auvergne.

3.1. - Présentation du tableau phytosociologique

Les relevés ont été regroupés dans le tableau phytosociologique fourni en annexe, selon leurs affinités floristiques, en s'appuyant sur les subdivisions effectuées dans la bibliographie. Pour chaque relevé sont indiqués l'altitude, la pente, l'exposition, la surface, les recouvrements et le nombre de lignes (une ligne correspond à une espèce dans strate). Le tableau contient 32 relevés et 229 lignes (soit 181 taxons).

Les espèces sont regroupées selon leur grand type biologique, avec indication de la strate où elles se trouvent : arbres [en strate arborescente (> 7 m), arbustive haute (3 à 7 m), arbustive basse (1 à 3 m), herbacée (moins de 1 m)], arbustes (en strate arbustive haute, arbustive basse, herbacée), herbacées, muscinales (les données étant partielles pour ce dernier groupe). Le nombre de relevés dans lesquels a été observée chaque espèce est indiqué dans la colonne « Nb » (le taxon est également rappelé en fin de ligne dans un but de lisibilité accrue).

Les taxons ont été triés en fonction de classements phytosociologiques issus principalement de la bibliographie. Des remaniements ont également été effectués manuellement lorsque des espèces s'avéraient particulièrement caractéristiques de certains groupements.

3.2. - Analyse des résultats

Les 32 relevés phytosociologiques ainsi analysés se répartissent en plusieurs unités assez différentes, dont les caractéristiques générales sont données ci-dessous.

N°groupe du tableau	Abréviation tableau	Habitat	Localisation	Roche-mère	Altitude moyenne (m)	Nb rel
1	CF-Carp	Transition *Cephalanthero-Fagion / Carpinion betuli*	Comté (centre du Puy-de-Dôme)	calcaire (argiles)	650	4
2	CF cara	*Cephalanthero-Fagion* bien caractérisé (*Carex montana*…)	Comté (centre du Puy-de-Dôme)	calcaire (argiles)	650	3
3	CF/QPP	Transition *Cephalanthero-Fagion / Quercion pubescenti-sessiliflorae*	Saint-Santin (sud-ouest Cantal)	calcaire	400	3
4	interm CF cara / CF/F	Intermédiaire entre CF cara et CF/F	Raulhac (sud Cantal)	basalte et calcaire	760	3
5	CF/F	*Cephalanthero-Fagion* proche du *Fagion*	Couzes-Alagnon, sucs de Haute-Loire	basalte	880 (700 à 1220)	16
6	F ac alt	*Fagion* tendance altitude supérieure et acidicline	Pinnatelle (Allanche, Cantal)	basalte	1100	3

Notons que le nombre de relevés assez peu élevé est dû très souvent à la faiblesse des surfaces concernées : il est particulièrement difficile de trouver des hêtraies à céphalanthères sur le terrain.

Au sein du tableau de relevés (présenté en annexe), une première coupure est observable entre les 4 premiers groupes, établis sur roche-mère calcaire (y compris mélangée à du basalte comme à Raulhac, groupe 4), et les 2 derniers groupes, présents uniquement sur roche volcanique (en majorité basaltique). Notons que la première situation édaphique est rarement observable en Auvergne. Les arbustes neutrocalcicoles sont nettement plus présents dans cette première unité.

Les deux premiers groupes de relevés ont été réalisés dans un adret du Bois de la Comté, à l'ouest de Vindiolet, à 650 m d'altitude. Il s'agit d'un petit versant de faible ampleur, situé au-dessus d'un pré et en contrebas d'un plateau. Le substrat est constitué de roches sédimentaires (argiles calcaires). Le **groupe 2** est le plus proche du *Cephalanthero-Fagion* avec *Carex montana, Epipactis microphylla, Cephalanthera rubra* et *damasonium*, *Melittis melissophyllum* et *Carex flacca*. On note encore *Polygonatum odoratum*, *Sanicula europaea* et *Convallaria maialis* [ces deux dernières moins xérophiles mais citées dans les relevés d'OBERDORFER (1978)]. *Anemone nemorosa*, même si elle sort largement du *Cephalanthero-Fagion*, est citée par OBERDORFER pour cette alliance, de même que *Sorbus aria*. Les exemplaires de *Bromus ramosus* n'ont pas pu être déterminés jusqu'à la sous-espèce, mais il est possible qu'il s'agisse de *Bromus ramosus* subsp. *beneckenii*, citée également par OBERDORFER dans le *Cephalanthero-Fagenion*. En revanche, *Tamus communis, Ornithogalum pyrenaicum* et *Campanula trachelium* montrent une proximité avec l'aile thermophile du *Carpinion betuli* (*Daphno-Carpinenion*). Cette parenté est beaucoup plus visible pour le **groupe 1** (en situation de pente moins nette, voire établi sur des replats en contrebas de pointements basaltiques comme pour les deux premiers relevés, envahis de *Vinca minor*). Outre la faiblesse de *Carex montana*, on note dans cette unité la présence de *Carex sylvatica* et de *Lilium martagon*, mésophiles. *Lithospermum purpuro-caeruleum*, présent dans les deux groupes, fréquente aussi bien le *Daphno-Carpinenion* que le *Quercion pubescenti-petraea*. Enfin, les groupements auvergnats, comme pour d'autres alliances (PETETIN & SULMONT, 2000) présentent ici des espèces particulières : *Geranium nodosum* et *Pulmonaria affinis*.

En définitive, le **groupe 1** est à rapprocher du *Daphno-Carpinenion*, voire même d'un *Lithospermo-Carpinetum* Oberdorfer tel que le décrit BILLY (1997) dans son tableau synthétique (3.4.1, p. 152), où l'on retrouve notamment *Lithospermum purpuro-caeruleum* et *Ornithogalum pyrenaeum, Carex sylvatica, Tamus communis*. Notre groupement se singularise simplement par la présence de hêtre.

Le **groupe 2** se rapproche le plus du *Cephalanthero-Fagion*, avec les limites déjà évoquées sur une certaine parenté avec le *Daphno-Carpinenion*. A souligner ici la présence de *Carex montana* et *Epipactis microphylla*, absents des tableaux de BILLY mais bonnes caractéristiques du *Cephalanthero-Fagion.*

Le **groupe 3** se situe dans des conditions biogéographiques et écologiques également originales, mais bien différentes. Les relevés ont été réalisés sur le versant nord (de faible ampleur) d'une butte calcaire du bassin sédimentaire de Maurs, à l'extrême sud-ouest du Cantal, dans une ambiance climatique proprement aveyronnaise. Si l'on retrouve en commun avec le premier groupe *Carex flacca, Ornithogalum pyrenaicum* et *Tamus communis*, on observe en plus des mésophiles comme *Ornithogalum umbellatum* (même si cette espèce n'est pas forcément indigène vu la proximité des habitations), *Melica uniflora, Arum maculatum, Mercurialis perennis* et même *Cardamine heptaphylla* (qui occupe la partie du versant la plus franchement exposée au nord). *Ruscus aculeatus,* espèce thermophile d'affinités hydriques variables selon les régions, est systématique. En même temps, quelques espèces méridionales ou plus fréquentes dans les ourlets ou pelouses donnent une tonalité de chênaie pubescente : *Limodorum abortivum, Digitalis lutea* et *Teucrium chamaedrys*. La parenté de ce groupement avec des chênaies pubescentes mésophiles reste à déterminer, même si le hêtre et la dentaire donnent une curieuse tonalité montagnarde à 400 m d'altitude.

Le **groupe 4** correspond à un versant plus important exposé au sud-ouest vers 750 m d'altitude, dans le sud du Cantal, sur un mélange de calcaire et basalte. Il constitue une transition entre les groupes précédent et le suivant, établi sur basalte (à une altitude dont la moyenne est supérieure de 100 m). En commun avec les groupes précédents, on note *Carex flacca, Melittis melissophyllum, Helleborus foetidus, Tamus communis* et *Campanula trachelium*. *Brachypodium pinnatum* est assez fréquent mais discret en recouvrement. Une légère tendance acide est dénotée par *Pteridium aquilinum*, qui se retrouve avec d'autres espèces de même tendance dans certains relevés du groupe suivant. On remarque que l'un des relevés comporte les trois céphalanthères.

Le **groupe 5** comporte un nombre de relevés nettement plus élevé, et couvre en Auvergne des surfaces plus importantes que les unités précédentes, extrêmement localisées. Les altitudes sont en moyenne plus élevées que précédemment (moyenne 880 m, extrêmes : 700 et 1220 m), le substrat est basaltique pour la majorité des relevés, qui proviennent de la vallée de l'Alagnon, et constitué de pyroclastites de cônes stromboliens pour les deux relevés des sucs de Haute-Loire. Les pentes sont assez fortes. Il est probable que *Cephalanthera longifolia* soit dans ce groupe la céphalanthère la plus fréquente, même si cela demande confirmation par des visites ciblées sur les périodes de floraison. *Epipactis microphylla* a été observé dans un versant relevant de ce groupe, mais reste très rare. *Carex flacca, Melittis melissophyllum* sont peu fréquents, *Brachypodium pinnatum* est davantage présent ainsi que *Lathyrus niger*. Les espèces les plus courantes sont comme précédemment *Vicia sepium, Festuca heterophylla, Hedera helix, Pulmonaria affinis* et *Lilium martagon. Viola sylvestris,* et les neutroclines plutôt mésophiles *Neottia nidus-avis* et *Epipactis helleborine,* sont systématiques. Quelques relevés présentent une tendance acidicline avec *Teucrium scorodonia, Veronica officinalis, Holcus mollis, Pteridium aquilinum*…A noter la présence de deux stations de *Lathyrus vernus* On observe surtout l'apparition de *Galium odoratum,* parfois accompagné de *Melica uniflora.* Globalement le groupe 5 possède donc certaines espèces en commun avec le *Fagion sylvaticae.* Il possède également des affinités avec les groupes 3.4.6 à 8 de BILLY.

Le **groupe 6** présente une rupture par rapport au lot commun qui caractérisait les groupements précédents : *Vicia sepium, Festuca heterophylla, Hedera helix, Pulmonaria affinis* et *Lilium martagon* sont ici absentes. En commun avec le groupe 5, on note seulement : *Epipactis helleborine, Viola sylvestris, Neottia nidus-avis*, et quelques acidiphiles. Toutes les espèces peu ou prou caractéristiques du *Cephalanthero-Fagion* sont absentes, à part *Cephalanthera rubra* et *Brachypodium pinnatum*. L'altitude est un peu plus élevée (1100 m) et la topographie moins accusée (plateau avec sommet peu marqué). On peut considérer cette fois que le *Fagion sylvaticae* est atteint.

Afin de mieux apprécier les similitudes et différences entre les groupements observés, plus ou moins proches du *Cephalanthero-Fagion*, et le *Fagion sylvaticae*, un tableau synthétique est présenté en annexe. Il permet de comparer les fréquences obtenues par les taxons, en particulier dans les deux groupes qui semblent les plus représentatifs (le groupe 2, semblant relever comme on l'a vu d'un *Cephalanthero-Fagion* assez bien caractérisé sur calcaire, et le groupe 5, illustrant une transition *Cephalanthero-Fagion* - *Fagion*, sur basalte). Les fréquences enregistrées dans ces deux unités sont comparées aux fréquences observables dans un tableau de relevés de hêtraie à aspérule montagnarde d'Auvergne [*Eu-Fagenion*, SULMONT et PETETIN, 2000 : 50 relevés provenant des Couzes et de la Haute-Loire, sur substrats divers (basalte, gneiss), à une altitude moyenne de 1068 m (790 à 1255 m)]. Pour le groupe 2, les chiffres sont à prendre avec précaution vu le faible effectif (3 relevés) qui empêche d'attribuer une valeur statistique aux résultats [les chiffres du groupe 5 (16 relevés) et de l'*Eu-Fagenion* (50 relevés) sont en revanche directement utilisables].

On constate ainsi une forte opposition entre les groupes 2 et 5 d'une part, et l'*Eu-Fagenion* d'autre part. Non seulement des espèces réputées caractéristiques du *Cephalanthero-Fagion* sont beaucoup plus, voire uniquement, présentes dans les groupes 2 et 5 (*Cephalanthera* sp., *Epipactis microphylla, Carex montana, Brachypodium pinnatum, Carex flacca, Melittis melissophyllum* et *Neottia nidus-avis*), mais de plus l'*Eu-Fagenion* comporte un lot d'exclusives de conditions franchement mésophiles à fraîches : *Paris quadrifolia, Cardamine heptaphylla, Actaea spicata, Athyrium filix-femina, Ajuga reptans…*Parmi les arbres et arbustes, les groupes 2 et 5 comportent *Quercus pubescens et petraea, Sorbus* aria et *Acer campestre*, le groupe 1 étant de plus le domaine d'arbustes plus ou moins calcicoles comme *Lonicera xylosteum, Viburnum lantana, Cornus sanguinea, Crataegus monogyna* et *Ligustrum vulgare*. La fréquence de ces espèces est très amoindrie dans l'*Eu-Fagenion*, qui comporte en revanche *Ribes alpinum*, et parfois les montagnardes *Sambucus racemosa* et *Lonicera nigra*.

Cette comparaison permet d'apprécier le degré de mésophilie qui sépare l'*Eu-Fagenion* (franchement mésophile), des groupements 2 et 5, à tendance mésoxérophile.

4. - Synthèse

L'examen des groupements forestiers auvergnats à tendance mésoxérophile dominés par le hêtre et abritant des céphalanthères, soit décrits dans la bibliographie (BILLY, 1997), soit issus de la présente analyse de terrain, montre des caractères mitigés où la tendance au *Cephalanthero-Fagion* est tempérée par d'autres tendances : passage au *Quercion pubescenti-sessiliflorae* (groupe 3), au *Daphno-Carpinenion* (groupes 1 et 2), au *Fagion* (groupes 4, 5 et 6).

Il s'avère donc délicat de trancher de façon stricte et définitive en faveur de telle ou telle alliance. Si l'on s'en tient à la présence de certaines espèces réputées caractéristiques (notamment en Allemagne), comme les céphalanthères, *Melittis melissophyllum, Carex montana…*, l'on peut être

tenté de voir dans ces formations effectivement à tendance mésoxérophile et possédant des transgressives des *Quercetalia pubescenti-sessiliflorae*, des unités relevant du *Cephalanthero-Fagion*. Si l'on se calque sur une vision plus stricte, prenant en compte les balances des cortèges vers telle ou telle unité, force est de constater les transitions vers les trois autres alliances évoquées plus haut.

La réponse à la question du *Cephalanthero-Fagion* en Auvergne est donc délicate. Nous avons donc sollicité les avis de trois phytosociologues ayant participé à l'élaboration du prodrome de la végétation de France (à paraître) : M. BARDAT (Museum National d'Histoire Naturelle), RAMEAU (Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts), et BOULLET (CBNMC).

Tous trois soulignent le caractère « limite » de la typicité des formations observées par rapport à des *Cephalanthero-Fagion* « officiels » (est de la France et Causses). A l'intérieur des différents groupes mis en avant dans le tableau, il existe cependant des différences nettes. M. BARDAT reconnaît que le groupe 2, avec *Carex montana*, semble le plus typique. Il insiste sur le fait que les formations observées sont d'une part fragmentaires et disjointes, d'autre part probablement non climaciques. M. RAMEAU souligne la parenté des groupes 1 et 2 avec le *Carpinion*. Les groupes qui lui semblent le plus se rapprocher du *Cephalanthero-Fagion* sont les groupes 3 et 4 (sans charme, avec du chêne pubescent). M. BOULLET insiste sur la bonne typicité du groupe 2 (avec *Carex montana* et *Epipactis microphylla*) et sur la grande faiblesse des éléments mésophiles du *Carpinion* dans ce groupe. Le groupe 4 présente une transition avec le groupe 5, plus tourné vers le *Fagion*, alors que le groupe 3 relève d'une unité sans doute très différente (chênaies pubescentes du Quercy, qui nécessiteraient des études spécifiques sortant largement des limites de l'Auvergne pour passer dans le Lot et l'Aveyron).

On peut donc retenir le point de vue suivant :

- deux groupes, surtout le groupe 2 et secondairement le groupe 4, peuvent être rapportés au *Cephalanthero-Fagion* avec les limites déjà évoquées ;

- les groupes 1, 3, 5 sont des formes de transition, respectivement vers le *Carpinion betuli*, le *Quercion pubescenti-sessiliflorae*, le *Fagion sylvaticae* (même si l'équivalent du groupe 5, les 3.4.6 à 8 de BILLY, sont classés par cet auteur dans un *Daphno-Carpinenion* montagnard) ;

- le groupe 6 relève du *Fagion*.

Finalement, vu la difficulté de trancher alors que l'originalité des formations étudiées est indéniable, on peut se demander si les coupures entre les quatre alliances sont réellement les mieux adaptées à la réalité terrain. Les différences édaphiques sont en effet beaucoup plus nettes que les différences altitudinales (BILLY, 1997), et il serait peut-être judicieux de regrouper les formations les plus xéroclines du *Carpinion betuli* et du *Fagion sylvaticae* (au sens large, incluant le *Cephalanthero-Fagion*), et de laisser à ces deux alliances uniquement les formations mésophiles. Ceci nécessiterait une refonte du système actuel, qui ne pourrait se baser que sur une analyse globale des unités existantes. On est d'ailleurs frappé, à la lecture des tableaux d'OBERDORFER, par la parenté qui existe entre le *Carici-Fagetum* (réputé typique du *Cephalanthero-Fagion*, tableau 323, colonne 13) et le *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* (*Carpinion betuli*, tableau 309, colonne 2) : beaucoup d'espèces caractéristiques du *Cephalanthero-Fagion* existent aussi dans le *Carpinion* (les céphalanthères, *Carex montana*…). Une analyse d'ensemble utilisant à la fois du matériel français et allemand permettrait d'avancer davantage dans ce débat.

5. - Conclusion

Malgré une véritable individualisation au sein des forêts à mull neutrocline de basse et moyenne altitude, les hêtraies à tendance mésoxérophile abritant des céphalanthères en Auvergne ne présentent pas toutes des caractères suffisamment nets pour être rattachées fermement au *Cephalanthero-Fagion*. Deux groupes de relevés, très localisés, se révèlent les plus proches de ce qui peut être considéré comme étant du *Cephalanthero-Fagion* en Auvergne. Les autres présentent des affinités assez fortes avec d'autres alliances, en particulier le *Daphno-Carpinenion* (BILLY 1997). Le *Cephalanthero-Fagion* en Auvergne serait en définitive un système en limite géographique d'expression et vraisemblablement non mature. Des éventuels îlots plus matures (à supposer qu'ils existent) sont donc à rechercher. Des compléments de prospections seraient à effectuer (Cantal, Pays des Couzes), en gardant à l'esprit que ces formations restent très ponctuelles.

Les hêtraies à tendance mésoxérophile abritant des céphalanthères en Auvergne, de toutes façons rares et originales, relèvent donc en majorité du *Carpinion betuli* (si l'on reprend le découpage de BILLY, 1997). Si elles ne relèvent pas du *Cephalanthero-Fagion*, certaines relèvent cependant très vraisemblablement de la Directive, mais cette fois au titre de la Hêtraie à Aspérule collinéenne (code Natura 2000 9130). Elles se rapprochent en effet beaucoup de variantes xéroclines ou thermoxéroclines des hêtraies-chênaies à Aspérule odorante et Mélique (fiche cahier d'habitats n°5) et des hêtraies-chênaies à Lauréole ou Laîche glauque (fiche n°2). Si les hêtraies à Aspérule montagnarde (*Eu-Fagenion*) ont fait l'objet d'une étude détaillée en Auvergne (SULMONT & PETETIN, 2000), les hêtraies à Aspérule collinéennes, de surfaces beaucoup plus réduites, existent aussi en Auvergne et mériteraient à leur tour une étude d'ensemble.

Bibliographie

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J, à paraître. - Prodrome des végétations de France. Museum National d'Histoire Naturelle.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C., CHEVALLIER H., BARTOLI M., GOURC J. & al., 2001. - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 : Habitats forestiers. Volume 1, La documentation française, Paris, 339 p.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C., CHEVALLIER H., BARTOLI M., GOURC J. & al., 2001. - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 : Habitats forestiers. Volume 2, La documentation française, Paris, 423 p.

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

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

BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. - CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Museum National d'Histoire Naturelle, 217 p.

BRAUN-BLANQUET J., 1970. - La végétation sylvicole des Causses méridionaux. *Pyreneos*, **95** : 47-74

BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N. & NEGRE R., 1952. - Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. Ed. du CNRS, Paris, : 256-269

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

COSTE H., 1901. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. I. Ed. Klincksieck, Paris, 416 p.

COSTE H., 1903. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. II. Ed. Klincksieck, Paris, 627 p.

COSTE H., 1904. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. III. Ed. Klincksieck, Paris, 807 p.

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, Luxenbourg, 300 p.

DUPIAS G. & LAVERGNE D., 1968. - Carte de la végétation de la France. Aurillac. CNRS, IGN, 1 carte

DUPIAS G., 1971. - Carte de la végétation de la France. Clermont-Ferrand. CNRS, IGN, 1 carte

DUPONT P., 1990. - Atlas partiel de la flore de France. Secrétariat de la Faune et de la Flore, M.N.H.N., Paris, 442 p.

GRENIER E., 1992. - Flore d'Auvergne. Ed. Soc. Linn. Lyon, 655 p.

GUINOCHET M. & VILMORIN R. de, 1973. - Flore de France 1. Ed. C.N.R.S., Paris, 366 p.

JULVE Ph., 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (Communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia - Revue de Botanique*, N.S. **140**, 162 p.

KERGUELEN M. - Synonymie de la Flore française (version informatique).

LAMBINON J. & al., 1999. - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Ed. Jardin botanique national de Belgique, 1092 p.

OBERDORFER E., 1978. - Süddeutsche Pflantzengesellschaften. Teil II. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 353 p.

PETETIN A. & THEBAUD G., 2000. - Site Natura 2000 « Comté d'Auvergne » (Puy-de-Dôme). Compléments typologiques concernant les Forêts alluviales et les Hêtraies à Céphalanthères. Inventaire et cartographie des habitats relevant de la Directive 92/43/CEE dans le secteur du Puy de Saint-Romain. Conservatoire Botanique National du Massif Central / ONF Puy-de-Dôme, 16 p. + annexes

QUEZEL P. & GRANEL DE SOLIGNAC L., 1953. - A propos de la régénération des futaies de Chênes pubescents et de Hêtres dans la zone méridionale des Causses. *Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. & Zool.*, **6** : 149-167

QUEZEL P., 1952. - A propos des forêts de hêtres (*Buxeto-Fagetum*) dans les canolles du Causse Noir. *Mém. Soc. Bot. France*, **99** : 12-15

RAMEAU J.C., 1988. - Réflexions sur les forêts relevant du *Cephalanthero-Fagion*. *In* : Phytosociologie et Foresterie, Nancy. *Coll. Phytosociol.*, **XIV**: 785-813

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., GAUBERVILLE C. & DRAPIER N., 2000 a. - Gestion forestière et diversité biologique - Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire : France Domaine atlantique. ENGREF, IDF, ONF, 119 p.

RAMEAU J.C., GAUBERVILLE C. & DRAPIER N., 2000 b. - Gestion forestière et diversité biologique - Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire : France Domaine continental. ENGREF, IDF, ONF, 114 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.

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

SULMONT E. & PETETIN A., 2000. - Caractérisation des hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* en Auvergne. Conservatoire Botanique National du Massif Central / DIREN Auvergne, 39 p. + annexes

VANDEN BERGHEN C., 1963. - Etude sur la végétation des grands Causses du Massif Central de France. *Mém. Soc. Roy. Bot. de Belgique*. Mém. I, 285 p. + annexes

Annexes

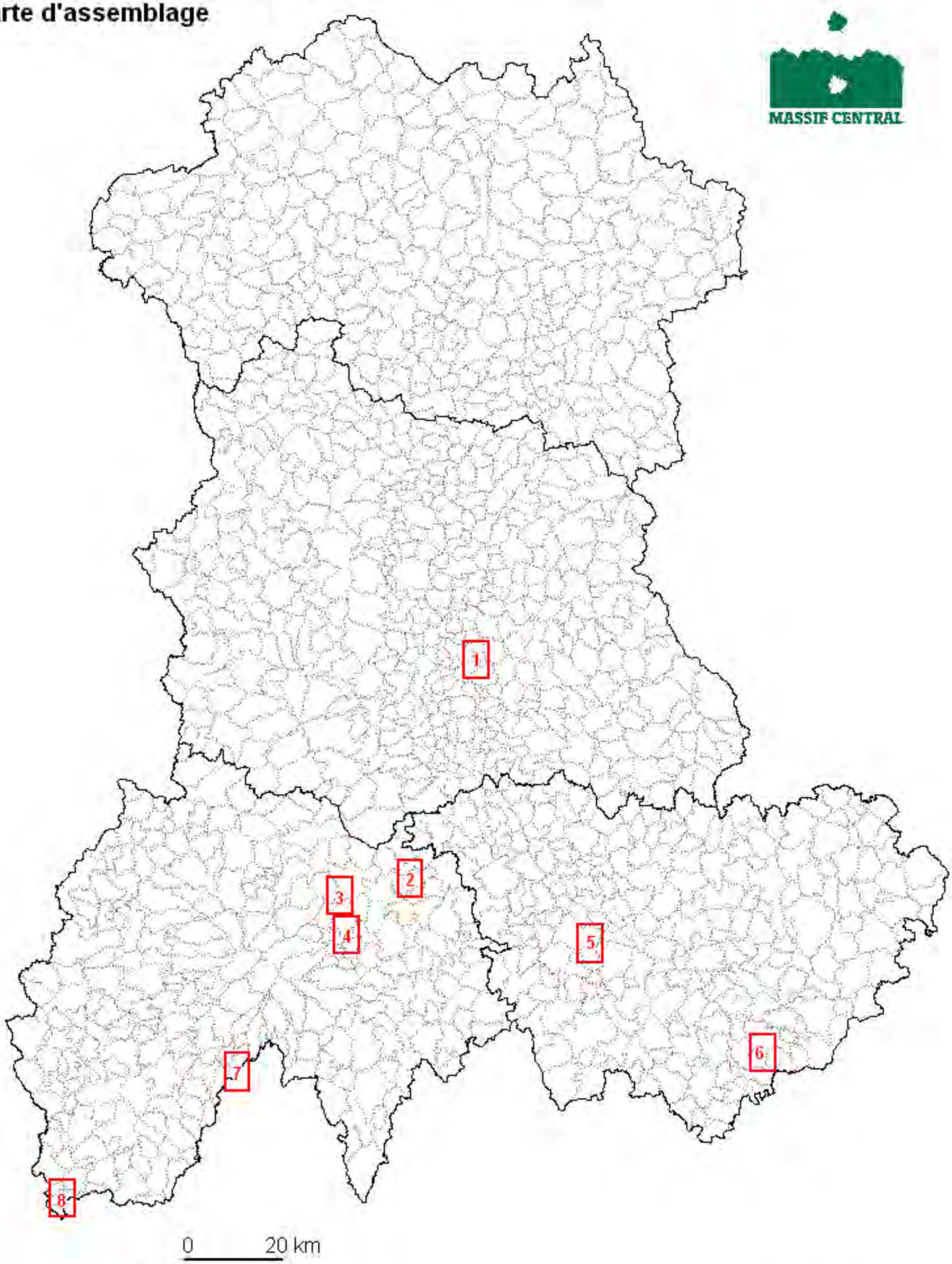
- Cartes de localisation des relevés

- Tableau phytosociologique des 32 relevés réalisés en Auvergne dans des hêtraies à tendance mésoxérophile abritant des céphalanthères (hors texte)

- Tableau de comparaison des fréquences des taxons dans plusieurs groupements de hêtraies à tendance mésoxérophile abritant des céphalanthères et dans des relevés de *l'Eu-Fagenion* (alliance mésophile) réalisés en 2000 (PETETIN et SULMONT)

Hêtraies à céphalanthères

Carte d'assemblage

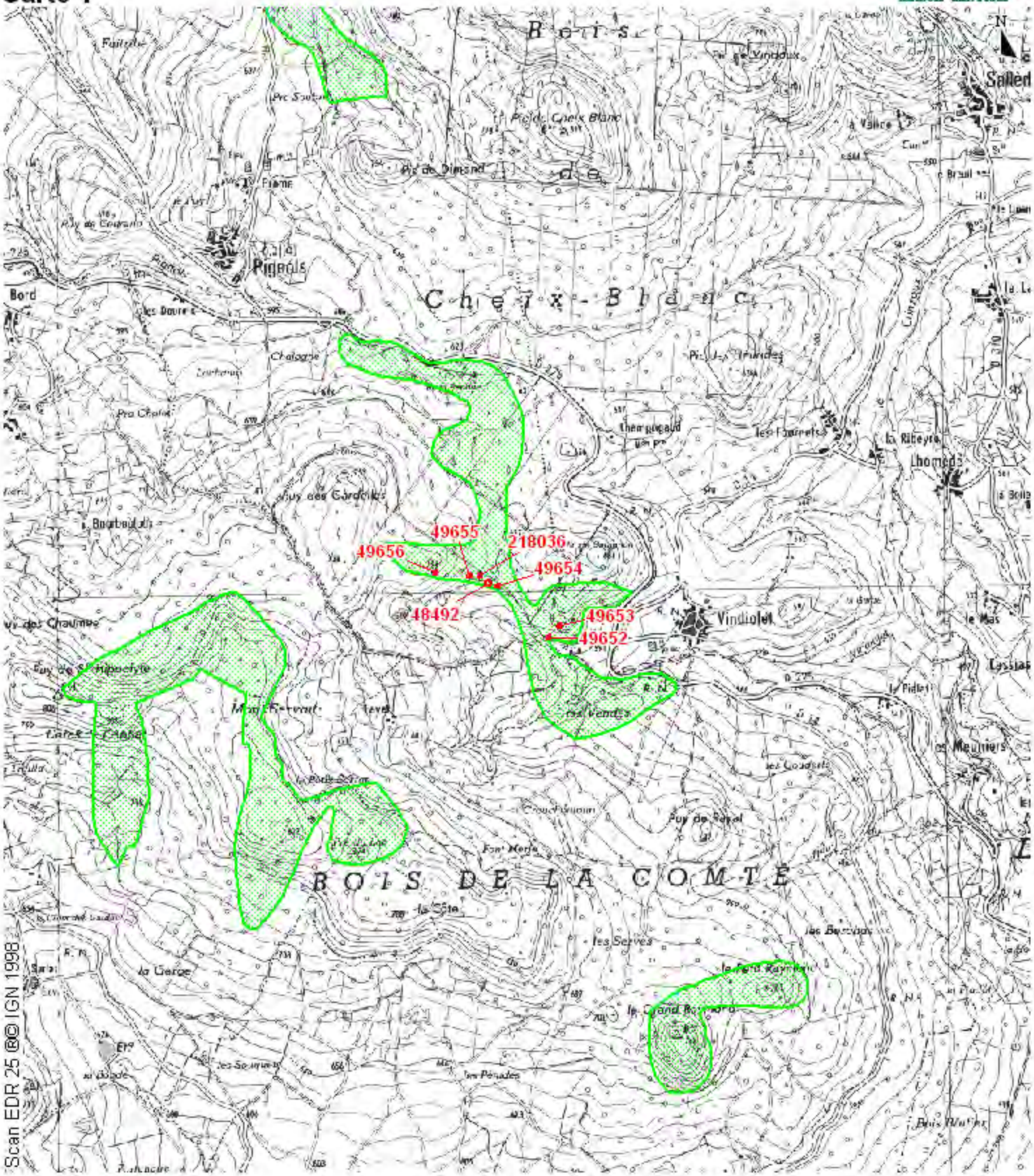


SIG CBNMC, Janvier 2002

Hêtraies à céphalanthères

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 1



49655 N° et localisation du relevé phytosociologique

Site Natura 2000 "Comté d'Auvergne - Puy de Saint-Romain" (FR8301049)

Source : DIREN Auvergne

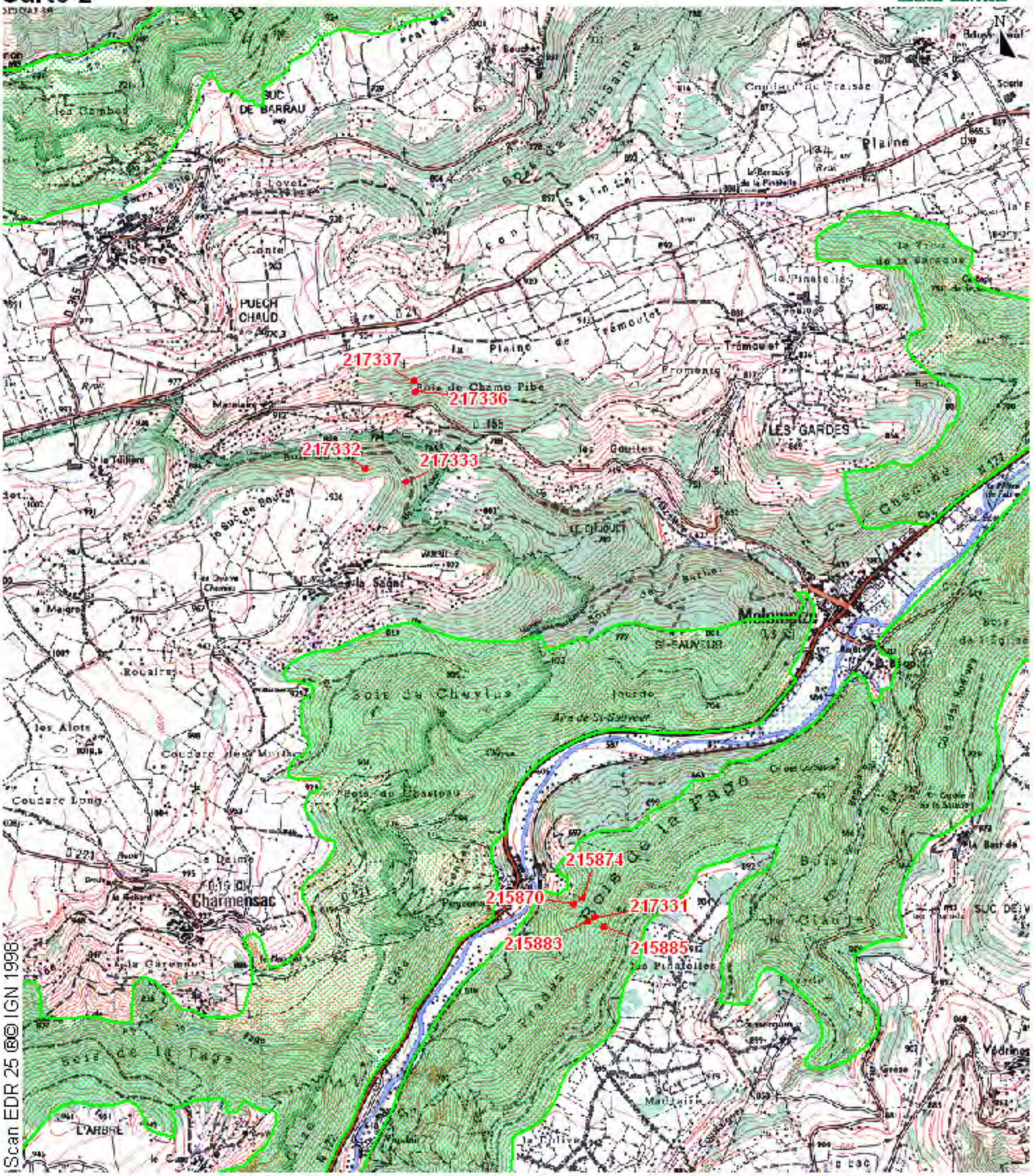
0 250m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Janvier 2002

Hêtraies à céphalanthères

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 2



49655 N° et localisation du relevé phytosociologique

Site Natura 2000 "Vallée de la Sianne et du bas Allagnon" (FR8301067)

Source : DIREN Auvergne

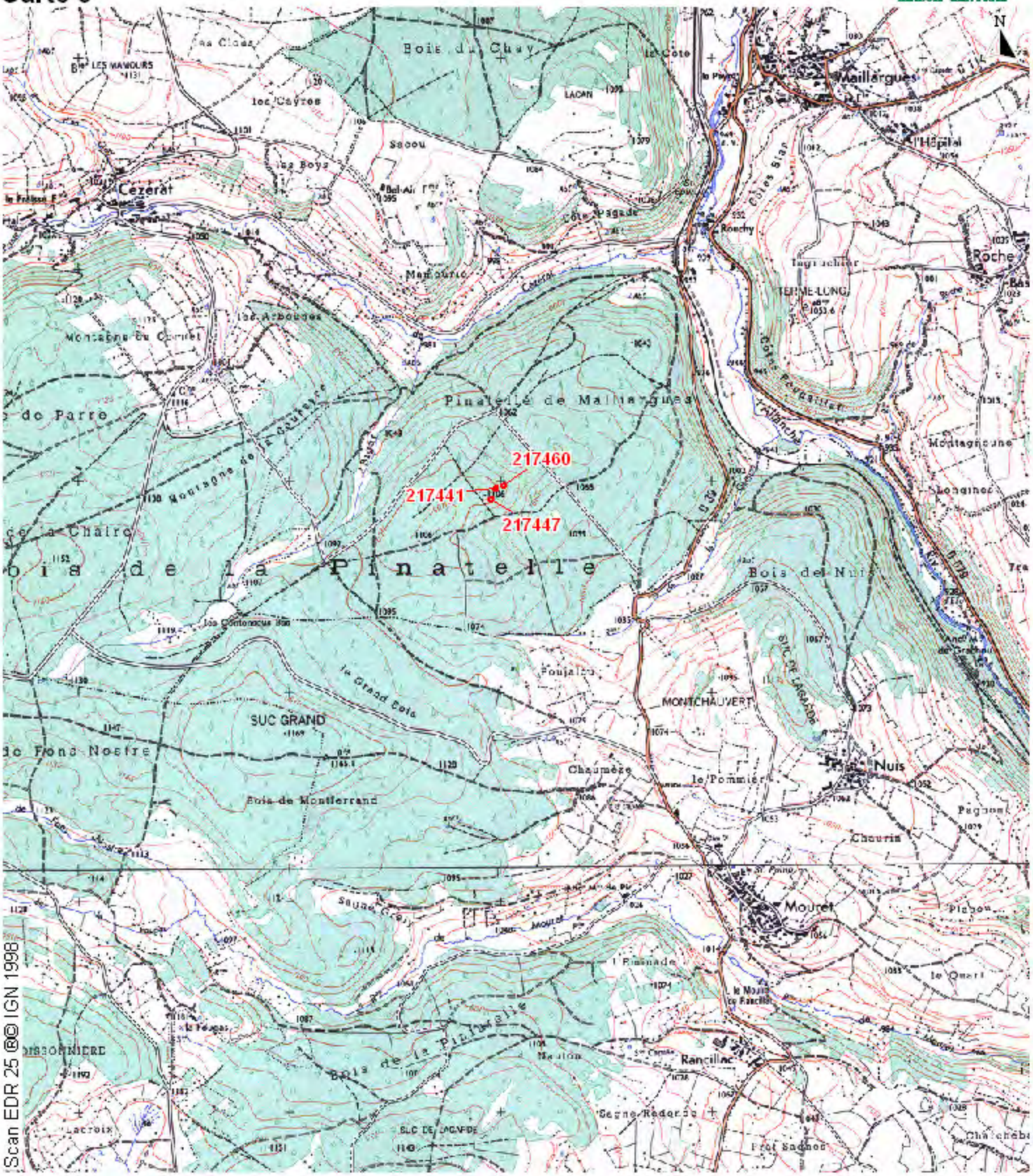
0 250m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Janvier 2002

Hêtraies à céphalanthères

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 3



217460 N° et localisation du relevé phytosociologique

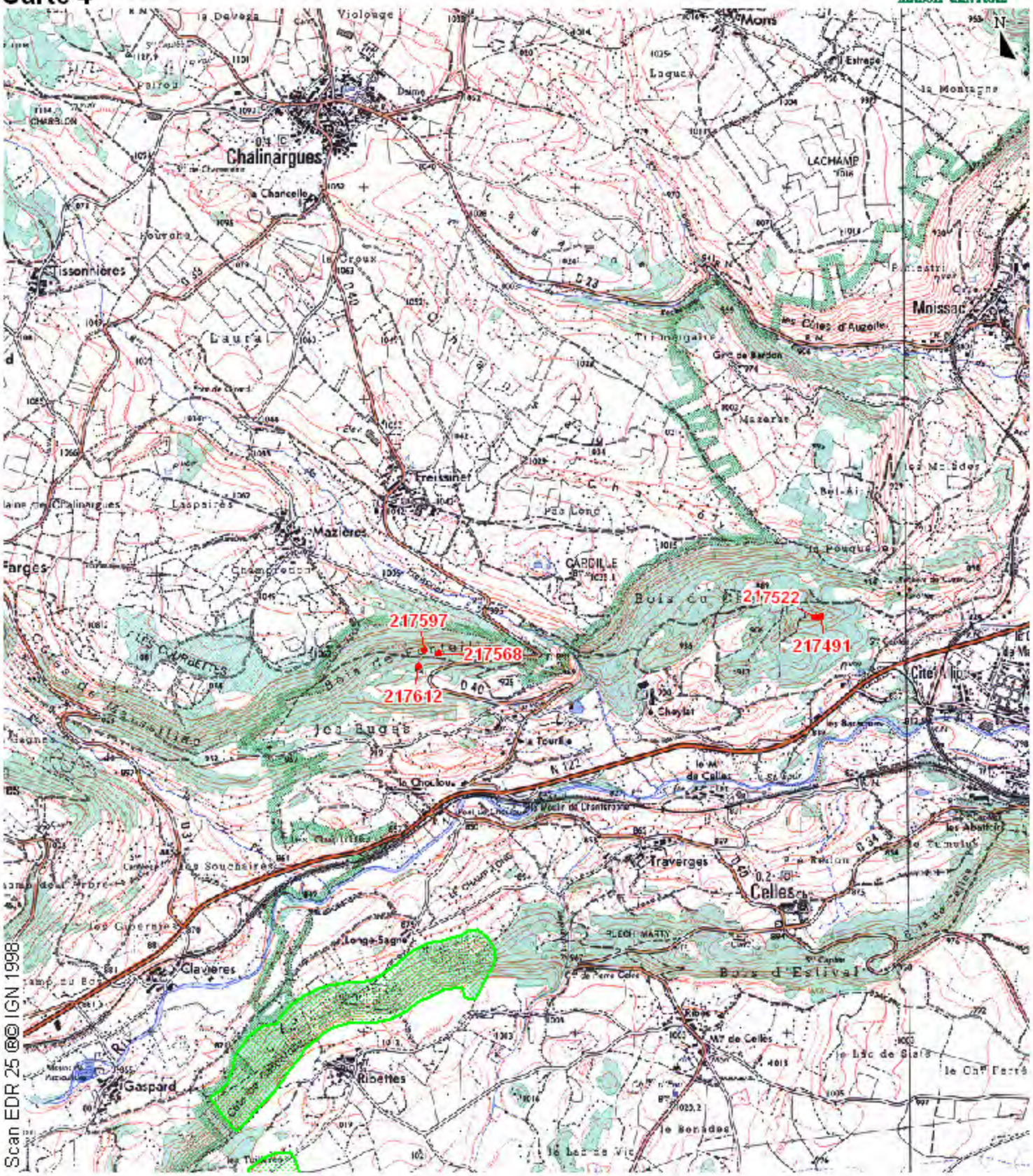
0 250m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Janvier 2002

Hêtraies à céphalanthères

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 4



217522 N° et localisation du relevé phytosociologique

Site Natura 2000 "Vallée de la Sianne et du bas Allagnon" (FR8301067)

Source : DIREN Auvergne

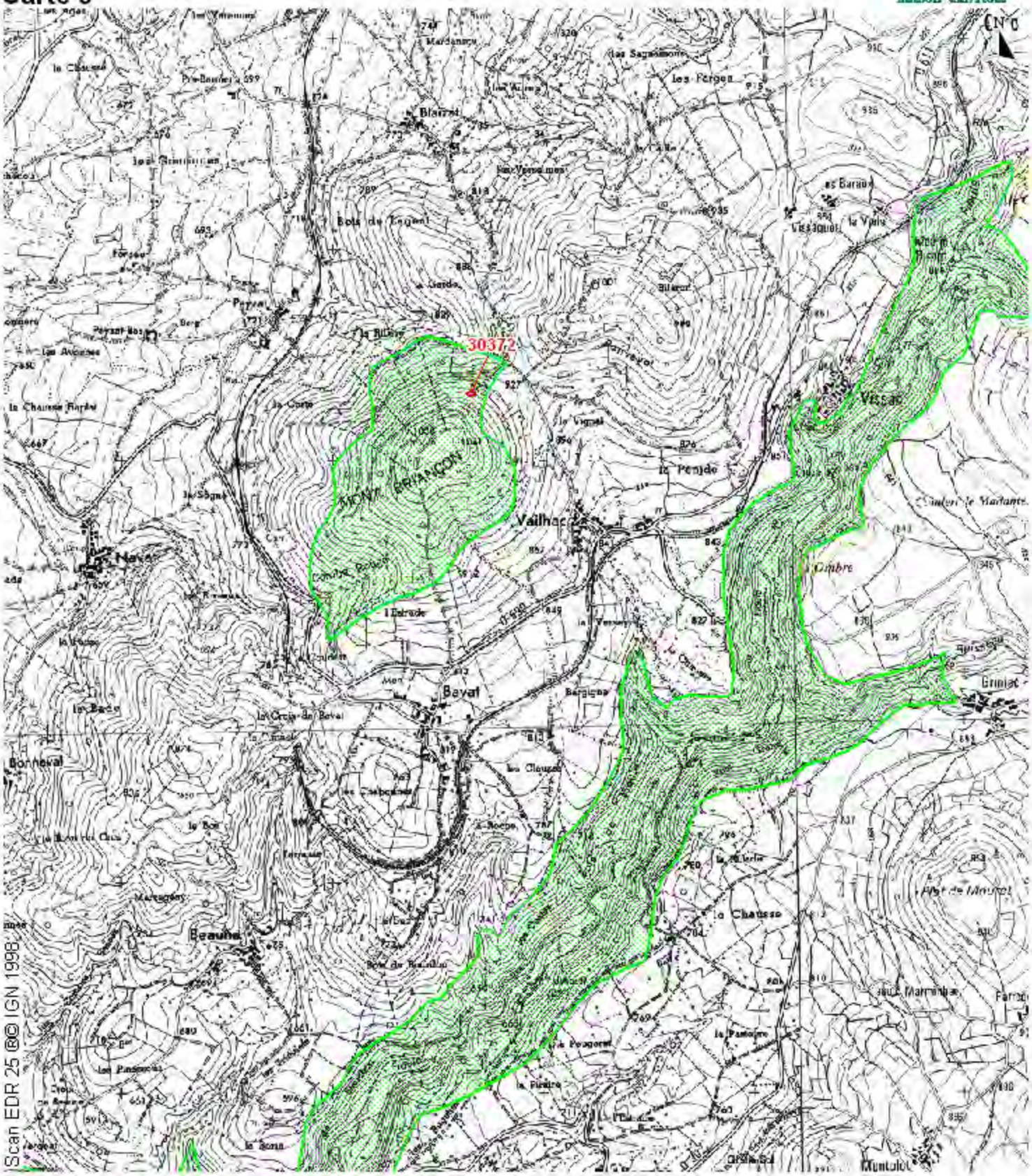
0 250m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Janvier 2002

Hêtraies à céphalanthères

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 5



30373 N° et localisation du relevé phytosociologique

Site Natura 2000 "Gorges de l'Allier et affluents" (FR8301075)

Source : DIREN Auvergne

0 250m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Janvier 2002

Hêtraies à céphalanthères

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 6

30169 N° et localisation du relevé phytosociologique

Site Natura 2000 "Sucs de Breysse" (FR8301087)

Source : DIREN Auvergne

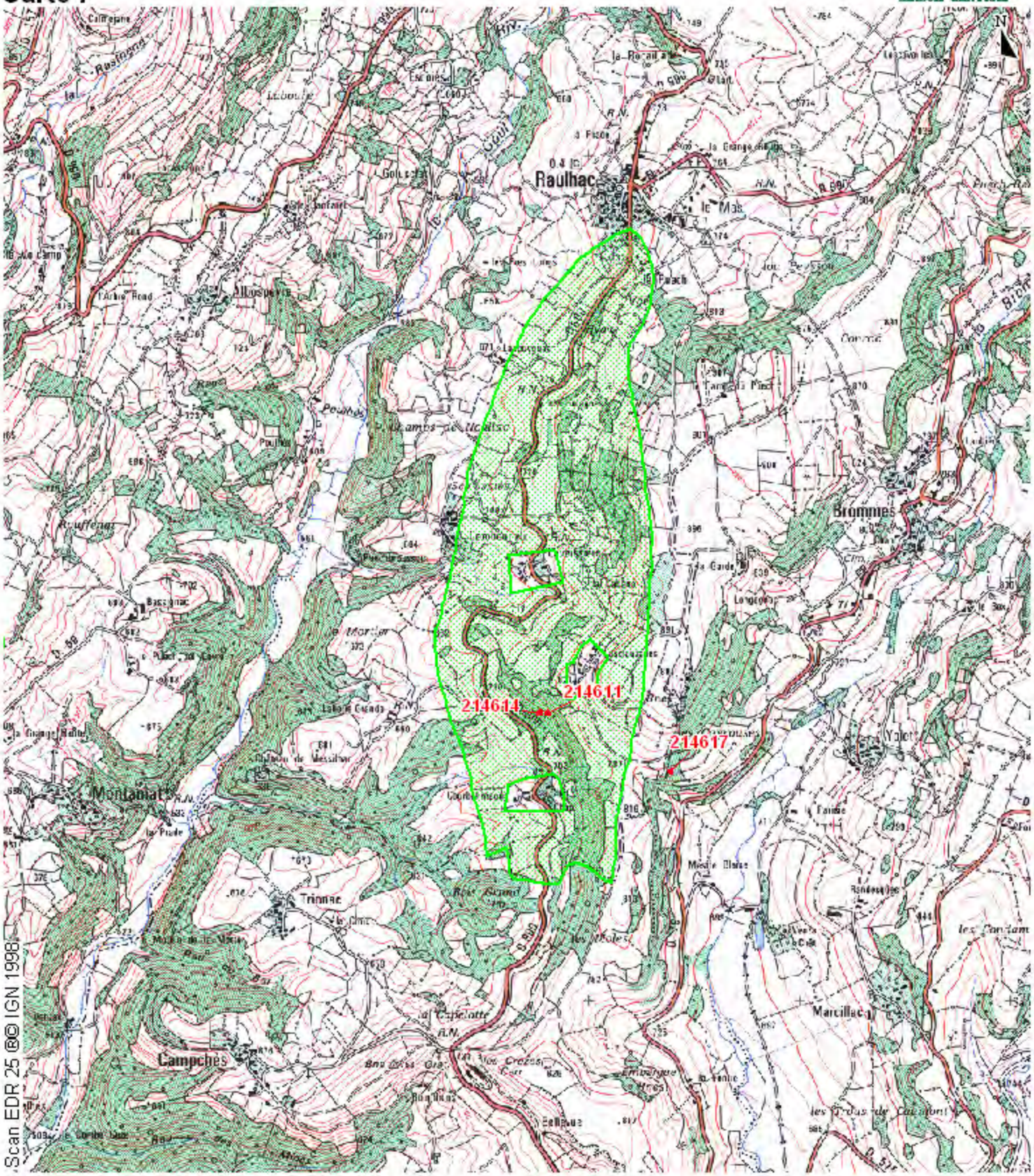
0 250m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Janvier 2002

Hêtraies à céphalanthères

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 7



214617 N° et localisation du relevé phytosociologique

Site Natura 2000 "Côteaux de Rauhlac et Cros-de-Ronesque" (FR8301061)

Source : DIREN Auvergne

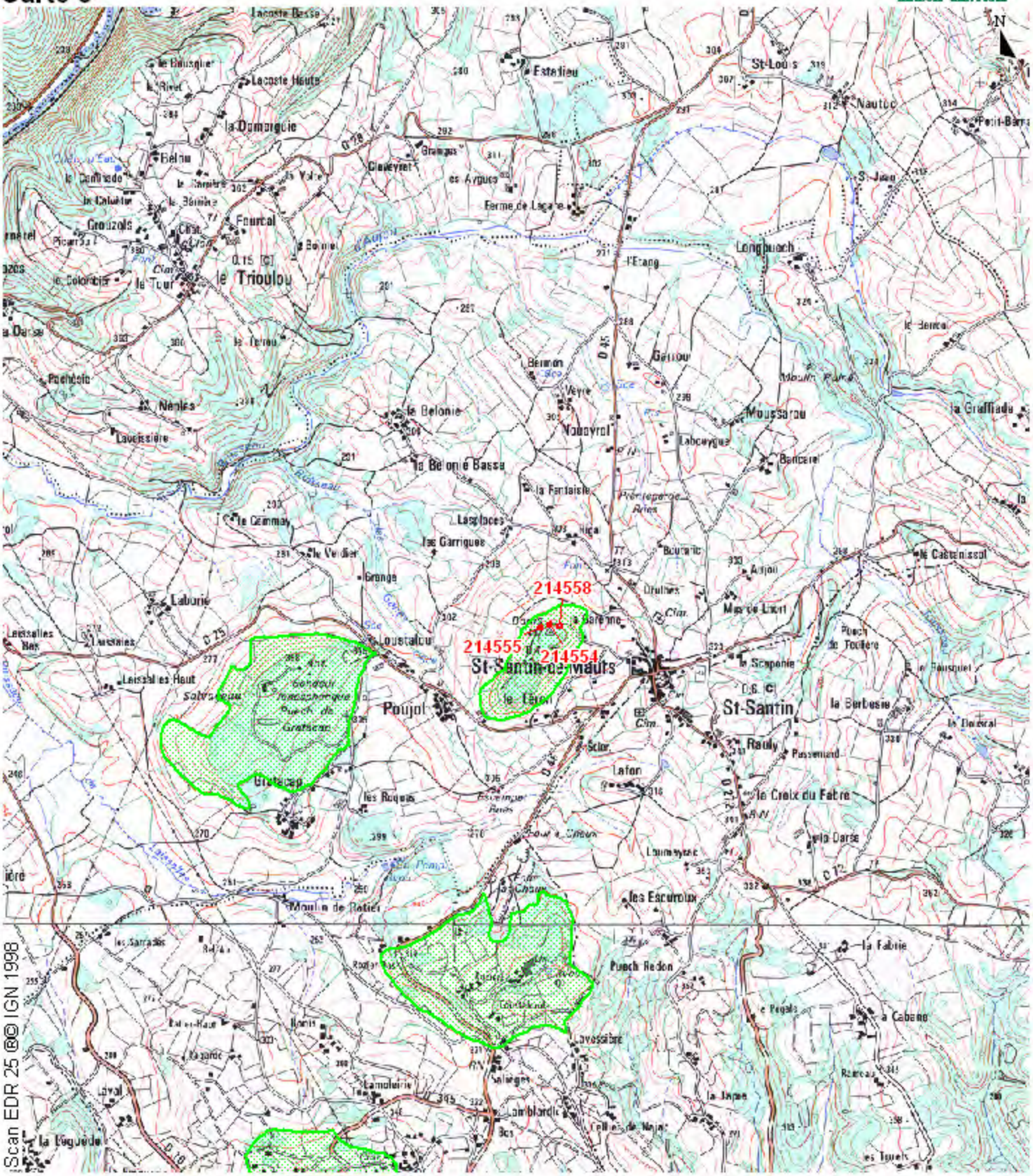
0 250m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Janvier 2002

Hêtraies à céphalanthères

Localisation des relevés phytosociologiques

Carte 8



214558 N° et localisation du relevé phytosociologique

Site Natura 2000 "Côteaux thermophiles de la région de Maurs" (FR8301065)

Source : DIREN Auvergne

0 250m Echelle : 1/25000

SIG CBNMC - Janvier 2002

Légende des tableaux et caractéristiques générales des groupements

Abréviation habitat	Habitat	Localisation	Roche-mère	Altitude moyenne	Nb rel	N°grp tab
CF cara	*Cephalanthero-Fagion* bien caractérisé (*Carex montana* …)	Comté (centre du Puy-de-Dôme)	calcaire (argiles)	650	3	2
CF/F	*Cephalanthero-Fagion* proche du *Fagion*	Couzes-Alagnon, sucs de Haute-Loire	basalte	880 (700 à 1220)	16	5
GOF	*Galio odorati-Fagenion* (Auvergne, ES/AP, 2000 = *Eu-Fagenion sylvaticae*)	Couzes, Haute-Loire	divers (basalte, gneiss…)	1068 (790 à 1255)	50	
CF-Carp	Transition *Cephalanthero-Fagion / Carpinion betuli*	Comté (centre du Puy-de-Dôme)	calcaire (argiles)	650	4	1
CF/QPP	Transition *Cephalanthero-Fagion / Quercion pubescenti-sessiliflorae*	Saint-Santin (sud-ouest Cantal)	calcaire	400	3	3
interm CF cara / CF/F	Intermédiaire entre CF cara et CF/F	Raulhac (sud Cantal)	basalte et calcaire	760	3	4
F ac alt	*Fagion* tendance altitude supérieure et acidicline	Pinnatelle (Allanche, Cantal)	basalte	1100	3	6

Fréquences comparées dans des hêtraies à tendance mésoxérophile (cf. Cephalanthero-Fagion) et mésophiles (Galio odorati-Fagenion)

Strate	Taxon	**CF cara**	**CF/F**	**GOF**	CF-Carp	CF-QPP	interm CF cara / CF/F	F ac alt
A	*Fagus sylvatica* L.	**100**	**100**	**94**	100	100	100	100
A	*Quercus petraea* (Mattuschka)	**67**	**31**	**8**	100	0	0	0
A	*Carpinus betulus* L.	**67**	**0**	**0**	75	0	0	0
A	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz	**67**	**0**	**0**	0	33	0	0
A	*Quercus pubescens* Willd. [18	**33**	**25**	**0**	0	100	100	0
A	*Sorbus aria* (L.) Crantz	**33**	**13**	**2**	25	0	0	0
A	*Acer campestre* L.	**33**	**0**	**2**	100	0	0	0
A	*Quercus humilis x petraea*	**33**	**0**	**0**	0	0	0	0
A	*Quercus sp.*	**33**	**0**	**0**	0	0	0	0
A	*Quercus robur* L.	**0**	**31**	**0**	0	0	0	0
A	*Abies alba* Miller	**0**	**19**	**40**	0	0	0	33
A	*Fraxinus excelsior* L.	**0**	**13**	**4**	0	0	0	0
A	*Pinus sylvestris* L.	**0**	**13**	**4**	0	0	0	33
A	*Acer platanoides* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
A	*Picea excelsa* Link	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
A	*Populus tremula* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
A	*Prunus avium* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
A	*Robinia pseudoacacia* L.	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
A	*Salix caprea* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
A	*Tilia cordata* Miller	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
A	*Tilia platyphyllos* Scop.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
A en ar1	*Sorbus aria* (L.) Crantz	**100**	**25**	**4**	0	0	0	0
A en ar1	*Acer campestre* L.	**67**	**0**	**2**	50	0	33	0
A en ar1	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz	**67**	**0**	**0**	50	33	0	0
A en ar1	*Fagus sylvatica* L.	**33**	**75**	**90**	75	100	33	67
A en ar1	*Carpinus betulus* L.	**33**	**0**	**0**	50	0	0	0
A en ar1	*Abies alba* Miller	**0**	**19**	**66**	0	0	0	0
A en ar1	*Quercus petraea* (Mattuschka)	**0**	**13**	**2**	0	0	0	0
A en ar1	*Prunus avium* L.	**0**	**6**	**4**	0	0	0	0
A en ar1	*Fraxinus excelsior* L.	**0**	**0**	**18**	50	0	0	0
A en ar2	*Sorbus aria* (L.) Crantz	**33**	**6**	**0**	0	0	33	0
A en ar2	*Prunus avium* L.	**33**	**0**	**0**	0	0	0	0
A en ar2	*Quercus petraea* (Mattuschka)	**33**	**0**	**0**	0	0	0	0
A en ar2	*Fagus sylvatica* L.	**0**	**56**	**0**	0	67	33	67
A en ar2	*Abies alba* Miller	**0**	**13**	**0**	0	0	0	0
A en ar2	*Acer campestre* L.	**0**	**13**	**0**	0	0	0	0
A en ar2	*Acer platanoides* L.	**0**	**6**	**6**	0	0	0	0
A en ar2	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
A en ar2	*Ulmus minor* Miller	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
A en h	*Fraxinus excelsior* L.	**100**	**69**	**8**	50	33	33	100
A en h	*Acer campestre* L.	**100**	**44**	**0**	50	67	100	0
A en h	*Fagus sylvatica* L.	**67**	**75**	**50**	50	67	67	100
A en h	*Prunus avium* L.	**33**	**6**	**0**	0	0	0	0
A en h	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz	**33**	**6**	**0**	0	33	0	0
A en h	*Quercus petraea* (Mattuschka)	**0**	**38**	**2**	0	0	0	0
A en h	*Quercus pubescens* Willd. [18	**0**	**25**	**0**	0	67	100	0
A en h	*Sorbus aria* (L.) Crantz	**0**	**25**	**0**	0	0	33	0
A en h	*Abies alba* Miller	**0**	**19**	**38**	0	0	0	67
A en h	*Quercus robur* L.	**0**	**19**	**0**	0	0	0	0
A en h	*Acer platanoides* L.	**0**	**13**	**6**	0	0	0	0
A en h	*Carpinus betulus* L.	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
A en h	*Castanea sativa* Miller	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
A en h	*Tilia sp.*	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
A en h	*Ulmus minor* Miller	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
ar	*Crataegus laevigata* (Poiret) D	**33**	**0**	**0**	0	33	0	0
ar	*Lonicera nigra* L.	**0**	**0**	**10**	0	0	0	0
ar	*Picea excelsa* Link	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
ar	*Ribes petraeum* Wulfen in Jac	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
ar	*Rosa arvensis* Hudson	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
ar	*Rubus fruticosus* L. gr. *** CE	**0**	**0**	**16**	0	0	0	0
ar	*Sambucus nigra* L.	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
ar	*Sambucus racemosa* L.	**0**	**0**	**12**	0	0	0	0
ar	*Sorbus aucuparia* L.	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
ar	*Tilia platyphyllos* Scop.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
ar1	*Corylus avellana* L.	**100**	**38**	**28**	100	67	33	67
ar1	*Ilex aquifolium* L.	**67**	**13**	**18**	25	33	0	0
ar1	*Lonicera xylosteum* L.	**67**	**6**	**0**	100	0	0	0
ar1	*Viburnum lantana* L.	**67**	**6**	**10**	75	0	0	0
ar1	*Cornus sanguinea* L.	**67**	**0**	**2**	50	0	33	0
ar1	*Crataegus monogyna* Jacq.	**33**	**0**	**0**	75	33	33	0
ar1	*Rosa sp.*	**33**	**0**	**2**	50	0	0	0
ar1	*Viburnum opulus* L.	**33**	**0**	**2**	50	0	0	0
ar1	*Ribes alpinum* L.	**0**	**6**	**40**	0	0	0	0
ar1	*Evonymus europaeus* L.	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
ar1	*Ligustrum vulgare* L.	**0**	**0**	**0**	100	0	0	0
ar1	*Prunus spinosa* L.	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
ar2	*Corylus avellana* L.	**33**	**31**	**0**	0	67	33	0
ar2	*Crataegus monogyna* Jacq.	**33**	**6**	**2**	0	0	33	0
ar2	*Ligustrum vulgare* L.	**33**	**0**	**0**	0	0	0	0
ar2	*Cytisus scoparius* (L.) Link	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
ar2	*Lonicera xylosteum* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	33	0
ar2	*Buxus sempervirens* L.	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
ar2	*Cornus sanguinea* L.	**0**	**0**	**0**	0	67	33	0
ar2	*Crataegus laevigata* (Poiret) D	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
ar2	*Ilex aquifolium* L.	**0**	**0**	**0**	0	67	0	0
ar2	*Juniperus communis* L.	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
ar2	*Ruscus aculeatus* L.	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
ar2 en h	*Rosa sp.*	**67**	**56**	**0**	25	100	100	33
ar2 en h	*Ribes alpinum* L.	**67**	**44**	**8**	0	0	0	0
ar2 en h	*Cornus sanguinea* L.	**67**	**6**	**0**	0	67	67	0
ar2 en h	*Rubus sp.*	**33**	**56**	**0**	50	67	0	0
ar2 en h	*Viburnum lantana* L.	**33**	**38**	**2**	0	0	100	0
ar2 en h	*Ilex aquifolium* L.	**33**	**31**	**4**	0	67	67	0
ar2 en h	*Crataegus monogyna* Jacq.	**33**	**19**	**0**	25	33	67	0
ar2 en h	*Ligustrum vulgare* L.	**33**	**0**	**0**	0	67	67	0
ar2 en h	*Corylus avellana* L.	**0**	**50**	**2**	0	100	100	100
ar2 en h	*Lonicera xylosteum* L.	**0**	**25**	**18**	0	33	67	0
ar2 en h	*Prunus spinosa* L.	**0**	**13**	**0**	0	0	33	0
ar2 en h	*Ribes uva-crispa* L.	**0**	**13**	**0**	0	0	0	0
ar2 en h	*Juniperus communis* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
ar2 en h	*Rubus idaeus* L.	**0**	**6**	**10**	0	0	0	0
ar2 en h	*Evonymus europaeus* L.	**0**	**0**	**0**	0	0	100	0
ar2 en h	*Ruscus aculeatus* L.	**0**	**0**	**0**	0	100	0	0

Fréquences comparées dans des hêtraies à tendance mésoxérophile (cf. Cephalanthero-Fagion) et mésophiles (Galio odorati-Fagenion)

Strate	Taxon	**CF cara**	**CF/F**	**GOF**	CF-Carp	CF-QPP	interm CF cara / CF/F	F ac alt
h	*Vicia sepium* L.	**100**	**100**	**40**	75	100	100	0
h	*Festuca heterophylla* Lam.	**100**	**94**	**8**	100	0	33	0
h	*Hedera helix* L.	**100**	**56**	**14**	100	100	100	0
h	*Carex flacca* Schreber	**100**	**25**	**0**	100	100	100	0
h	*Convallaria majalis* L.	**100**	**19**	**4**	100	0	0	0
h	*Melittis melissophyllum* L.	**100**	**19**	**2**	25	0	100	0
h	*Geranium nodosum* L.	**100**	**13**	**58**	100	33	0	0
h	*Sanicula europaea* L.	**100**	**13**	**8**	50	0	0	0
h	*Tamus communis* L.	**100**	**13**	**0**	100	100	100	0
h	*Brachypodium sylvaticum* (Hu	**100**	**6**	**0**	75	0	0	0
h	*Campanula trachelium* L.	**100**	**6**	**0**	50	33	67	0
h	*Bromus ramosus* Hudson	**100**	**0**	**6**	50	0	33	33
h	*Carex montana* L.	**100**	**0**	**0**	25	0	0	0
h	*Cephalanthera damasonium* (	**100**	**0**	**0**	50	0	33	0
h	*Lithospermum purpureocaerule*	**100**	**0**	**0**	100	0	0	0
h	*Polygonatum odoratum* (Mille	**100**	**0**	**0**	0	0	0	0
h	*Neottia nidus-avis* (L.) L.C.M.	**67**	**69**	**22**	25	0	33	67
h	*Pulmonaria affinis* Jordan in F	**67**	**50**	**16**	100	33	67	0
h	*Anemone nemorosa* L.	**67**	**31**	**66**	100	0	0	100
h	*Campanula persicifolia* L.	**67**	**19**	**0**	0	33	0	0
h	*Cephalanthera rubra* (L.) L.C	**67**	**19**	**0**	100	67	67	100
h	*Euphorbia amygdaloides* L.	**67**	**13**	**50**	50	0	33	0
h	*Helleborus foetidus* L.	**67**	**13**	**8**	25	67	67	0
h	*Orchis purpurea* Hudson	**67**	**0**	**0**	50	33	0	0
h	*Viola sp.*	**67**	**0**	**0**	0	0	0	0
h	*Viola silvestris* auct. gr.	**33**	**69**	**62**	75	0	0	67
h	*Fragaria vesca* L.	**33**	**50**	**16**	0	0	67	0
h	*Lathyrus niger* (L.) Bernh.	**33**	**50**	**0**	25	0	0	0
h	*Potentilla sterilis* (L.) Garcke	**33**	**38**	**6**	0	0	0	0
h	*Euphorbia dulcis* L. sensu auc	**33**	**25**	**10**	25	0	33	0
h	*Epipactis microphylla* (Ehrh.)	**33**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Pimpinella major* (L.) Hudson	**33**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	Apiacée sp.	**33**	**0**	**0**	0	0	0	0
h	*Heracleum sphondylium* L.	**33**	**0**	**0**	0	0	0	0
h	*Taraxacum dens-leonis* Desf.	**33**	**0**	**0**	25	0	0	0
h	*Taraxacum sp.*	**33**	**0**	**0**	0	0	0	0
h	*Epipactis helleborine* (L.) Cra	**0**	**81**	**18**	0	33	33	100
h	*Poa nemoralis* L.	**0**	**63**	**28**	50	0	0	0
h	*Hieracium murorum L.* gr.	**0**	**56**	**8**	0	67	0	33
h	*Cephalanthera sp.*	**0**	**56**	**0**	0	0	0	0
h	*Galium odoratum* (L.) Scop.	**0**	**50**	**96**	0	0	0	0
h	*Melica uniflora* Retz.	**0**	**44**	**20**	0	100	0	0
h	*Lonicera periclymenum* L.	**0**	**44**	**0**	0	0	0	0
h	*Epilobium montanum* L.	**0**	**31**	**26**	0	0	0	0
h	*Moehringia trinervia* (L.) Clai	**0**	**31**	**12**	0	0	0	33
h	*Lilium martagon* L.	**0**	**31**	**6**	100	67	33	0
h	*Brachypodium pinnatum* (L.)	**0**	**31**	**0**	0	33	67	67
h	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuh	**0**	**25**	**6**	0	0	100	100
h	*Luzula forsteri* (Sm.) DC.	**0**	**25**	**0**	0	33	67	0
h	*Lamium galeobdolon* (L.) L.	**0**	**19**	**74**	25	0	0	0
h	*Veronica officinalis* L.	**0**	**19**	**8**	0	0	0	33
h	*Orthilia secunda* (L.) House	**0**	**19**	**6**	0	0	0	0
h	*Deschampsia flexuosa* (L.) Tri	**0**	**19**	**4**	0	0	0	100
h	*Teucrium scorodonia* L.	**0**	**19**	**4**	0	0	0	0
h	*Veronica chamaedrys* L.	**0**	**19**	**4**	0	33	0	67
h	*Solidago virgaurea* L.	**0**	**19**	**2**	25	0	0	0
h	*Dactylis glomerata* L.	**0**	**19**	**0**	0	0	0	33
h	*Phyteuma spicatum* L.	**0**	**19**	**0**	25	0	0	0
h	*Platanthera sp.*	**0**	**19**	**0**	0	0	0	0
h	*Polypodium vulgare* L.	**0**	**19**	**0**	0	0	0	0
h	*Dryopteris filix-mas* (L.) Scho	**0**	**13**	**58**	0	0	0	0
h	*Galeopsis tetrahit* L.	**0**	**13**	**16**	0	0	0	33
h	*Mycelis muralis* (L.) Dumort.	**0**	**13**	**16**	0	0	0	67
h	*Mercurialis perennis* L.	**0**	**13**	**14**	0	67	33	0
h	*Doronicum pardalianches* L.	**0**	**13**	**12**	0	0	0	0
h	*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.	**0**	**13**	**12**	0	0	0	0
h	*Luzula nivea* (L.) DC.	**0**	**13**	**8**	0	0	0	0
h	*Stellaria holostea* L.	**0**	**13**	**4**	0	33	0	0
h	*Ranunculus nemorosus* DC.	**0**	**13**	**2**	0	0	0	33
h	*Carex caryophyllea* Latourr.	**0**	**13**	**0**	0	0	0	67
h	*Holcus mollis* L.	**0**	**13**	**0**	0	0	0	33
h	*Laserpitium latifolium* L.	**0**	**13**	**0**	0	0	0	0
h	*Primula veris* L.	**0**	**13**	**0**	0	0	0	0
h	*Polygonatum verticillatum* (L.	**0**	**6**	**12**	0	0	0	0
h	*Galium aparine* L.	**0**	**6**	**8**	0	0	0	33
h	*Luzula sylvatica* (Hudson) Ga	**0**	**6**	**6**	0	0	0	0
h	*Conopodium majus* (Gouan) L	**0**	**6**	**2**	0	0	0	0
h	*Lathyrus montanus* Bernh.	**0**	**6**	**2**	0	0	0	0
h	*Asplenium adiantum-nigrum* I	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	Astéracée sp.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	33
h	*Calamagrostis arundinacea* (I	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Calamintha grandiflora* (L.) M	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	cf. *Cirsium* sp.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Clinopodium vulgare* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Galium sp.*	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Genista sagittalis* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Hieracium sabaudum* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Hieracium sp.*	**0**	**6**	**0**	0	0	33	33
h	*Hypericum montanum* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Knautia arvernensis* (Briq.) Sz	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Maianthemum bifolium* (L.) F.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Melampyrum sp.*	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Myosotis sp.*	**0**	**6**	**0**	25	0	0	0
h	*Orchis sp.*	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Ornithopus perpusillus* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Orobanche sp.*	**0**	**6**	**0**	0	33	0	0
h	Poacée sp.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Prenanthes purpurea* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Saponaria ocymoides* L.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
h	*Valeriana officinalis* L.	**0**	**6**	**0**	0	67	0	0
h	*Valeriana wallrothii* Kreyer	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0

Fréquences comparées dans des hêtraies à tendance mésoxérophile (cf. Cephalanthero-Fagion) et mésophiles (Galio odorati-Fagenion)

Strate	Taxon	**CF cara**	**CF/F**	**GOF**	CF-Carp	CF-QPP	interm CF cara / CF/F	F ac alt
h	*Milium effusum* L.	**0**	**0**	**56**	25	0	0	0
h	*Paris quadrifolia* L.	**0**	**0**	**52**	0	0	33	0
h	*Cardamine heptaphylla* (Vill.)	**0**	**0**	**38**	0	33	0	0
h	*Geranium robertianum* L.	**0**	**0**	**38**	0	0	0	0
h	*Actaea spicata* L.	**0**	**0**	**36**	0	0	0	0
h	*Oxalis acetosella* L.	**0**	**0**	**28**	0	0	0	0
h	*Ajuga reptans* L.	**0**	**0**	**24**	0	0	0	0
h	*Athyrium filix-femina* (L.) Rotl	**0**	**0**	**24**	0	0	0	0
h	*Arum maculatum* L.	**0**	**0**	**16**	25	100	33	0
h	*Adoxa moschatellina* L.	**0**	**0**	**14**	0	0	0	0
h	*Corydalis solida* (L.) Clairv.	**0**	**0**	**14**	0	0	0	0
h	*Poa chaixii* Vill. in Gilib.	**0**	**0**	**14**	0	0	0	0
h	*Luzula pilosa* (L.) Willd.	**0**	**0**	**12**	0	0	0	0
h	*Myosotis sylvatica* Hoffm.	**0**	**0**	**10**	0	0	0	33
h	*Prenanthes purpurea* L.	**0**	**0**	**10**	0	0	0	0
h	*Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A	**0**	**0**	**8**	0	0	0	0
h	*Festuca altissima* All.	**0**	**0**	**8**	0	0	0	0
h	*Polygonatum multiflorum* (L.)	**0**	**0**	**8**	25	33	0	0
h	*Senecio nemorensis* auct., non	**0**	**0**	**8**	0	0	0	0
h	*Cardamine flexuosa* With.	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Cardamine impatiens* L.	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Cardamine pentaphyllos* (L.) (	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Dryopteris carthusiana* (Vill.)	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Impatiens noli-tangere* L.	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Petasites albus* (L.) Gaertner	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Sambucus racemosa* L.	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Sorbus aucuparia* L.	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Stellaria* gr. *nemorum* L.	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
h	*Alliaria petiolata* (M. Bieb.) C	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
h	*Anemone ranunculoides* L.	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
h	*Carex pairae* F.W. Schultz	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
h	*Hordelymus europaeus* (L.) C.	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
h	*Monotropa hypopitys* L.	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
h	*Scilla bifolia* L.	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
h	*Urtica dioica* L.	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
h	*Allium victorialis* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Angelica sylvestris* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Arabis turrita* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Digitalis purpurea* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Dryopteris affinis* (Low) Fra-J	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Epilobium angustifolium* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Galium rotundifolium* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	100
h	*Geranium phaeum* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Geranium sylvaticum* L. ssp. s	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Geum urbanum* L.	**0**	**0**	**2**	0	33	0	0
h	*Leucojum vernum* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Polypodium vulgare* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Polystichum setiferum* (Forssk	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Ranunculus ficaria* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Ranunculus platanifolius* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Silene dioica* (L.) Clairv.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Tilia platyphyllos* Scop.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Valeriana tripteris* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Viburnum opulus* L.	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
h	*Campanula rotundifolia* L.	**0**	**0**	**0**	0	0	0	33
h	*Carex divulsa* Stokes	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
h	*Carex spicata* Hudson	**0**	**0**	**0**	0	0	0	33
h	*Carex sylvatica* Hudson	**0**	**0**	**0**	75	0	0	0
h	*Cephalanthera longifolia* (L.)	**0**	**0**	**0**	0	0	67	0
h	cf. *Pimpinella saxifraga* L.	**0**	**0**	**0**	0	0	33	0
h	*Daphne mezereum* L.	**0**	**0**	**0**	0	0	0	67
h	*Deschampsia cespitosa* (L.) P.	**0**	**0**	**0**	0	0	0	33
h	*Digitalis lutea* L.	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
h	*Epipactis purpurata* Sm.	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
h	*Festuca sp.*	**0**	**0**	**0**	0	0	0	33
h	*Galium mollugo* L.	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
h	*Gentiana lutea* L.	**0**	**0**	**0**	0	0	0	33
h	*Limodorum abortivum* (L.) Sw	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
h	*Linaria repens* (L.) Miller	**0**	**0**	**0**	0	0	0	67
h	*Medicago lupulina* L.	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
h	*Melampyrum pratense* L.	**0**	**0**	**0**	0	0	33	0
h	*Narcissus pseudonarcissus* L.	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
h	*Ornithogalum pyrenaicum* L.	**0**	**0**	**0**	75	100	0	0
h	*Ornithogalum umbellatum* L.	**0**	**0**	**0**	0	100	0	0
h	*Senecio sp.*	**0**	**0**	**0**	0	0	0	33
h	*Sonchus asper* (L.) Hill	**0**	**0**	**0**	25	0	0	0
h	*Teucrium chamaedrys* L.	**0**	**0**	**0**	0	33	0	0
h	*Vinca minor* L.	**0**	**0**	**0**	50	0	0	0
m	*Rhytidiadelphus triquetrus* (H	**0**	**13**	**14**	0	0	0	0
m	*Dicranum scoparium* Hedw.	**0**	**6**	**10**	0	0	0	0
m	*Brachythecium rutabulum* (He	**0**	**6**	**6**	0	0	0	0
m	*Brachythecium velutinum* (He	**0**	**6**	**4**	0	0	0	0
m	*Eurhynchium striatum* (Hedw.	**0**	**6**	**4**	0	0	0	0
m	*Isothecium alopecuroides* (Du	**0**	**6**	**4**	0	0	0	0
m	*Hypnum cupressiforme* Hedw.	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
m	*Rhytidiadelphus sp.*	**0**	**6**	**0**	0	0	0	0
m	*Hylocomium splendens* (Hedw	**0**	**0**	**10**	0	0	0	0
m	*Hypnum cupressiforme* Hedw.	**0**	**0**	**8**	0	0	0	0
m	*Rhytidiadelphus loreus* (Hedw	**0**	**0**	**6**	0	0	0	0
m	*Plagiomnium undulatum* (Hec	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
m	*Polytrichum formosum* Hedw.	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
m	*Rhytidiadelphus squarrosus* (I	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
m	*Thuidium tamariscinum* (Hedv	**0**	**0**	**4**	0	0	0	0
m	*Atrichum undulatum* (Hedw.)	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
m	*Eurhynchium angustirete* (Bro	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
m	*Plagiochila porelloides* (Tor e	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
m	*Plagiomnium rostratum* (Schr	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
m	*Plagiothecium curvifolium* Scl	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0
m	*Plagiothecium nemorale* (Mitt	**0**	**0**	**2**	0	0	0	0

Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL

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

Hêtraies à tendance mésoxérophile abritant des céphalanthères

Grands types de roche-mère		calcaire													basalte																			
N° groupe		1				2			3			4			5																6			
Habitat		CF-Carp				CF cara			CF/QPP			Interm CF cara / CF/F			Transition CF / Fagion																F acidic alt			
Site		Comté	Comté	Comté	Comté	Comté	Comté	Comté	St San	St San	St San	Raulh	Raulh	Raulh	Fage	Fage	Fage	Fage	Fage	Champ	Champ	Champ	Champ	Fontei	Fontei	Fontei	Cheyl	Cheyl	Brianç	Breyss	Pinnat	Pinnat	Pinnatelle	
N° CBNMC		49653	49652	49656	49655	48492	49654	218036	214554	214555	214558	214611	214614	214617	215870	215874	215883	215885	217331	217332	217333	217336	217337	217568	217597	217612	217491	217522	30372	30548	217447	217460	217441	
Observateurs		AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP, HC	AP, HC	ES	BG	AP	AP	AP	
Date		16 juin 2000	16 juin 2000	16 juin 2000	16 juin 2000	28 mai 1999	16 juin 2000	14 août 2001	29 mai 2001	29 mai 2001	29 mai 2001	30 mai 2001	30 mai 2001	30 mai 2001	26 juin 2001	26 juin 2001	26 juin 2001	26 juin 2001	7 août 2001	7 août 2001	7 août 2001	7 août 2001	7 août 2001	9 août 2001	9 août 2001	9 août 2001	9 août 2001	9 août 2001	26 juil 2000	25 août 2000	9 août 2001	9 août 2001	9 août 2001	
N° pointage		5	4	8	7	8	6	7	1	2	3	4	5	6	4	5	6	7	1	2	3	5	6	7	8	9	4	5	189	14	2	3	1	
Altitude inférieure (m)		625	610	690	655	645	645	655	390	390	400	750	740	800	700	710	750	790	750	890	860	850	880	960	980	955	905	905	960	1210	1100	1090	1095	
Altitude supérieure (m)		625	610	690	655	645	645	655	390	390	400	750	740	800	700	710	750	790	760	900	860	850	880	970	980	955	905	905	960	1220	1100	1090	1095	
Pente mini relevé (°)		10	5	20	5	5	5	0	25	25	0	35	30	20	15	7	20	25	15	25	10	10	20	15	15	5	10	15	12	25	5	2	5	
Pente maxi relevé (°)		10	10	25	20	5	15	25	30	25	20	35	40	20	15	20	25	30	15	25	10	10	20	15	15	10	15	20	12	30	5	5	10	
Pente mini versant (°)								15											15	25	10	10	20	15	15	5	10	15			5	2	5	
Pente maxi versant (°)								15											15	25	10	10	20	15	15	10	15	20			5	5	10	
Exposition relevé		S	S	SE	S	S	S	SSE	N	NO	N	SO	S	S	NO	NO	NO	O	ONO	N	ESE	S	SE	S	S	S	S	S	NE	S	ESE	ESE	E	
Exposition versant																			ONO	N	ESE	S	SE	S	S	S	S	S			ESE	ESE	E	
Eclairement latéral									fort	fort																	Fort				Fort		Moyen	
Surface (m²)		400	200	400	400	400	400	300	400	400	300	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	200	400	400	300	400	400	400	400	300	400	
Roche-mère / sol		clv arg	clv arg		clv arg	arg calc	clv arg	run cal	rendzi	rendzine.		bas, cal	bas,calc			bas, gr	bas,gn	gn,bas	(clv,locs	afs,gn	(c	moder.	all-moc	bas,éb		mull					assez a	assez ac		
Données stationnelles particulières																méso			méso	méso							acidicl	acidicl	méso		acidicl	acidicl	acidicl	
Recouvrement total (%)		65	90	65	70		70	90	90	95	95	95	90	90	90	90	85	85	85	85	85	80	90	80	90	85	70	75	95	95	65	90	75	
Hauteur maximale		20	20	12	15	20	12	12	12	15	16	25	15	25	22	25	26	27	28		22	20	28	17	16	18	27	20	20	15	26	15	20	
Recouvrement strate arborescente (%)		60	85	60	60	60	65	65	70	80	80	90	65	80	80	85	80	80	70	70	70	65	75	60	75	60	55	70	80	90	60	80	70	
Recouvrement strate arbustive haute (%)		5	5	30	40	20	30	10	20	10	5		30	5	10	5	5	5	20	5	10	5		5	20	5	30	5		15		20	5	
Recouvrement strate arbustive basse (%)								20	40	10	15	5	15	5	5	5	5	5	5	5	10		5	5	10	15		5	40			5	5	
Recouvrement strate herbacée (%)		65	90	50	60	70	65	50	65	80	60	90	65	55	30	35	10	15	25	50	10	25	40	40	35	55	25	5	40	60	20	20	10	
Recouvrement strate muscinale (%)																				5									5	2				
Strate	*Nb* Nombre de lignes	45	40	40	35	48	43	51	41	38	36	37	35	26	30	28	26	28	37	27	21	31	32	48	43	44	42	22	37	31	34	24	18	
A	32	***Fagus sylvatica* L.**	2	2	2	2	3	2	1	2	3	4	5	2	4	5	5	5	4	4	4	3	4	3	3	3	2	1	5	5	3	3	4	***Fagus sylvatica* L.**
A en ar1	22	*Fagus sylvatica* L.	+	1		2	+			2	1	1		+	2	1	+	+	2	1	2			1			3	1	1	1		2	+	*Fagus sylvatica* L.
A en ar2	14	*Fagus sylvatica* L.									1	+		+	1	1	+	1	1	1	2		+			2						1	+	*Fagus sylvatica* L.
A en h	23	*Fagus sylvatica* L.	+			+		+	+		+	+	1	1	1	1	+	1	+	+	2	2	1				1	+	+		2	2	2	*Fagus sylvatica* L.
A	11	***Quercus pubescens* Willd. [1**						1	3	3	3	1	3	3	2	1	1	1																***Quercus pubescens* Willd. [1805], non Willd. [1796]**
A en h	9	*Quercus pubescens* Willd. [18								1	+	+	+	1	+	+	+	+																*Quercus pubescens* Willd. [1805], non Willd. [1796]
A	1	*Quercus humilis x petraea*						3																										*Quercus humilis x petraea*
A	11	***Quercus petraea* (Mattuschk**	3	3	3	3	3	3													1			3	2	2		1						***Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.**
A en ar1	2	*Quercus petraea* (Mattuschka																						1			1							*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
A en ar2	1	*Quercus petraea* (Mattuschka						1																										*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
A en h	6	*Quercus petraea* (Mattuschka																		+	+		+		+	+		+						*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
A	5	***Quercus robur* L.**																	+		1	2	1			2								***Quercus robur* L.**
A en h	3	*Quercus robur* L.																	+					1			+							*Quercus robur* L.
A	1	*Quercus sp.*					1																											*Quercus sp.*
A	5	***Carpinus betulus* L.**	2	2		1		2	2																									***Carpinus betulus* L.**
A en ar1	3	*Carpinus betulus* L.		+	+				+																									*Carpinus betulus* L.
A en h	1	*Carpinus betulus* L.	+																															*Carpinus betulus* L.
A	5	***Acer campestre* L.**	2	2	1	1		1																										***Acer campestre* L.**
A en ar1	5	*Acer campestre* L.		+	2		1		1				1																					*Acer campestre* L.
A en ar2	2	*Acer campestre* L.																					+	+										*Acer campestre* L.
A en h	17	*Acer campestre* L.	+		+		+	+	+		1	1	+	1		+	+		+			+	+	+	+									*Acer campestre* L.
A	4	***Abies alba* Miller**																									3	4		1	2			***Abies alba* Miller**
A en ar1	3	*Abies alba* Miller																										+	2	2				*Abies alba* Miller
A en ar2	2	*Abies alba* Miller																						1				+						*Abies alba* Miller
A en h	5	*Abies alba* Miller																									1	1	1		+		+	*Abies alba* Miller
A en ar2	1	***Acer platanoides* L.**																	+															***Acer platanoides* L.**
A en h	2	*Acer platanoides* L.																+	+															*Acer platanoides* L.
A en h	1	***Castanea sativa* Miller**							+																									***Castanea sativa* Miller**
A	2	***Fraxinus excelsior* L.**																					1	+										***Fraxinus excelsior* L.**
A en ar1	2	*Fraxinus excelsior* L.	+		+																													*Fraxinus excelsior* L.
A en h	21	*Fraxinus excelsior* L.			+	+	+	+	1		+		1		+		+	+	+	1	1	+	1	+		+		+			+	+	+	*Fraxinus excelsior* L.
A	3	***Pinus sylvestris* L.**																	1											1		2		***Pinus sylvestris* L.**
A en ar1	1	***Prunus avium* L.**																											+					***Prunus avium* L.**
A en ar2	1	*Prunus avium* L.						+																										*Prunus avium* L.
A en h	2	*Prunus avium* L.						+																1										*Prunus avium* L.
A	1	***Robinia pseudoacacia* L.**								+																								***Robinia pseudoacacia* L.**
A	4	***Sorbus aria* (L.) Crantz**	1				+												+					1										***Sorbus aria* (L.) Crantz**
A en ar1	7	*Sorbus aria* (L.) Crantz					1	1	1													1					+		+	+				*Sorbus aria* (L.) Crantz
A en ar2	3	*Sorbus aria* (L.) Crantz							1				1													+								*Sorbus aria* (L.) Crantz
A en h	5	*Sorbus aria* (L.) Crantz										+							+		+	+	+											*Sorbus aria* (L.) Crantz
A	3	***Sorbus torminalis* (L.) Crant**					2		1	+																								***Sorbus torminalis* (L.) Crantz**
A en ar1	5	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz		1	1		2	1		1																								*Sorbus torminalis* (L.) Crantz
A en ar2	1	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz								1																								*Sorbus torminalis* (L.) Crantz
A en h	3	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz						1			+							+																*Sorbus torminalis* (L.) Crantz
A	1	***Tilia cordata* Miller**	1																															***Tilia cordata* Miller**
A en h	1	*Tilia sp.*	+																															*Tilia sp.*
ar1	5	***Cornus sanguinea* L.**	+		1		+	+					1																					***Cornus sanguinea* L.**
ar2	3	*Cornus sanguinea* L.								2	1		2																					*Cornus sanguinea* L.
ar2 en h	7	*Cornus sanguinea* L.					+		1	1	1		1												+									*Cornus sanguinea* L.
ar1	6	***Crataegus monogyna* Jacq.**	+	1	1			1				1	+																					***Crataegus monogyna* Jacq.**
ar2	3	*Crataegus monogyna* Jacq.							1			+														1								*Crataegus monogyna* Jacq.
ar2 en h	8	*Crataegus monogyna* Jacq.				+			+		+	+		1								+	+		+									*Crataegus monogyna* Jacq.
ar1	1	***Evonymus europaeus* L.**		+																														***Evonymus europaeus* L.**
ar2 en h	3	*Evonymus europaeus* L.										+	1	1																				*Evonymus europaeus* L.
ar1	4	***Ligustrum vulgare* L.**	+	+	1	1																												***Ligustrum vulgare* L.**
ar2	1	*Ligustrum vulgare* L.						1																										*Ligustrum vulgare* L.
ar2 en h	5	*Ligustrum vulgare* L.						2	1	1		1		1																				*Ligustrum vulgare* L.
ar1	7	***Lonicera xylosteum* L.**	+	+	+	1	+	1																					1					***Lonicera xylosteum* L.**
ar2	2	*Lonicera xylosteum* L.											1													+								*Lonicera xylosteum* L.
ar2 en h	7	*Lonicera xylosteum* L.									+	+	+						1			+	+		+									*Lonicera xylosteum* L.
ar2	1	***Ruscus aculeatus* L.**																																***Ruscus aculeatus* L.**
ar2 en h	3	*Ruscus aculeatus* L.							1	3	1																							*Ruscus aculeatus* L.
A en ar2	1	***Ulmus minor* Miller**							1																									***Ulmus minor* Miller**
A en h	1	*Ulmus minor* Miller							1																									*Ulmus minor* Miller
ar2	1	***Juniperus communis* L.**							+																									***Juniperus communis* L.**
ar2	1	***Buxus sempervirens* L.**									1																							***Buxus sempervirens* L.**
ar2 en h	1	*Juniperus communis* L.																						1										*Juniperus communis* L.
ar1	1	***Prunus spinosa* L.**			+																													***Prunus spinosa* L.**
ar2 en h	3	*Prunus spinosa* L.												+								1		1										*Prunus spinosa* L.
ar2 en h	2	***Ribes uva-crispa* L.**																	1							+								***Ribes uva-crispa* L.**
ar1	2	***Crataegus laevigata* (Poiret)**					1			+																								***Crataegus laevigata* (Poiret) DC.**
ar2	1	*Crataegus laevigata* (Poiret)							1																									*Crataegus laevigata* (Poiret) DC.
ar1	6	***Ilex aquifolium* L.**	+				1		1		1							+											+					***Ilex aquifolium* L.**
ar2	2	*Ilex aquifolium* L.									1	1																						*Ilex aquifolium* L.
ar2 en h	10	*Ilex aquifolium* L.							1	+		1	+		+	1		+	+		+		+											*Ilex aquifolium* L.
ar1	3	***Viburnum opulus* L.**			1	1		+																										***Viburnum opulus* L.**
ar1	6	***Viburnum lantana* L.**		1	+	+	+	+																					+					***Viburnum lantana* L.**
ar2 en h	10	*Viburnum lantana* L.						1				+	+	+	1				+						1	+	+	+						*Viburnum lantana* L.
ar1	18	***Corylus avellana* L.**	1	1	2	2	2	2	1	1		+		2										+	2	1	1		3	1		2	+	***Corylus avellana* L.**
ar2	9	*Corylus avellana* L.						2	1			+			+				1		+			1	2	2								*Corylus avellana* L.
ar2 en h	17	*Corylus avellana* L.							1	+	1	1	1	1	+		+	+				+	+	1			+	+			+	1	+	*Corylus avellana* L.
ar1	3	***Rosa sp.***		1	+		+																											***Rosa sp.***
ar2 en h	19	*Rosa sp.*				1		1	1	1	2	1	+	1	1	+				+			2	2	1	+	+	2	+			+		*Rosa sp.*
ar2 en h	14	***Rubus sp.***		1	+		+			1		1				+	+	+	+	+			1	+	+			1							***Rubus sp.***
ar1	1	***Ribes alpinum* L.**																											1					***Ribes alpinum* L.**
ar2 en h	9	*Ribes alpinum* L.					+	+								+	+			+				1	+	1			+					*Ribes alpinum* L.
ar2	1	***Cytisus scoparius* (L.) Link**																				+												***Cytisus scoparius* (L.) Link**
ar2 en h	1	***Rubus idaeus* L.**																									+							***Rubus idaeus* L.**
h	16	*Cephalanthera rubra* (L.) L.C	+	+	+	+	+	+		+		1	+		+												1	1		+	1	1	1	*Cephalanthera rubra* (L.) L.C.M. Richard
h	6	*Cephalanthera damasonium* (	+			+	+	+	+				1																					*Cephalanthera damasonium* (Miller) Druce
h	9	*Cephalanthera sp.*													+	+	1	1	+		+			1	1	1								*Cephalanthera sp.*
h	2	*Cephalanthera longifolia* (L.											1	1																				*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch
h	2	*Epipactis microphylla* (Ehrh.						+															1											*Epipactis microphylla* (Ehrh.) Swartz
h	4	*Carex montana* L.				+	1	1	1																									*Carex montana* L.
h	17	*Carex flacca* Schreber	+	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	2				+			2	2				1							*Carex flacca* Schreber
h	10	*Melittis melissophyllum* L.			+		+	+	+				1	1	+			+	+										+					*Melittis melissophyllum* L.
h	9	*Helleborus foetidus* L.	+				+	+		+	+		+	+									+							+				*Helleborus foetidus* L.
h	15	*Tamus communis* L.	+	+	+	+	1	1	1	1	1	+	1	1	+							1	+											*Tamus communis* L.
h	9	*Campanula trachelium* L.	+		+		+	+	+		+		+	+																+				*Campanula trachelium* L.
h	6	*Ornithogalum pyrenaicum* L.	+		+	+				1	+	+																						*Ornithogalum pyrenaicum* L.
h	10	*Brachypodium pinnatum* (L.)								1			+	+							1	1	1		2	1					+	1		*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.
h	10	*Lathyrus niger* (L.) Bernh.		1				+							+		+	1		1				1	1	+	1							*Lathyrus niger* (L.) Bernh.
h	5	*Orchis purpurea* Hudson			+	+	+	+				+																						*Orchis purpurea* Hudson
h	6	*Campanula persicifolia* L.					+	+		+														1	1	1								*Campanula persicifolia* L.
h	7	*Lithospermum purpureocaeru*	1	+	1	2	1	2	2																									*Lithospermum purpureocaeruleum* L.
h	7	*Brachypodium sylvaticum* (H	1		1	1	1	2	1															2										*Brachypodium sylvaticum* (Hudson) P. Beauv.
h	10	*Convallaria majalis* L.	2	+	2	2	3	2	2																	1	+	+						*Convallaria majalis* L.
h	7	*Sanicula europaea* L.	1			2	1	1	+						+	+																		*Sanicula europaea* L.
h	7	*Bromus ramosus* Hudson	+			+	1	+	+				+																		+			*Bromus ramosus* Hudson
h	10	*Geranium nodosum* L.	1	1	+	+	+	+	+			+																	2	+				*Geranium nodosum* L.
h	14	*Anemone nemorosa* L.	+	+	+	+	1	+																+	+	+		+	1		+	1	+	*Anemone nemorosa* L.
h	3	*Polygonatum odoratum* (Mill					+	+	+																									*Polygonatum odoratum* (Miller) Druce
h	3	*Carex sylvatica* Hudson		1	+	+																												*Carex sylvatica* Hudson
h	2	*Vinca minor* L.	3	4																														*Vinca minor* L.
h	3	*Ornithogalum umbellatum* L.								1	1	2																						*Ornithogalum umbellatum* L.
h	10	*Melica uniflora* Retz.								+	2	3			1	1		+	1					1	+					+				*Melica uniflora* Retz.
h	5	*Arum maculatum* L.		+						1	1	1	+																					*Arum maculatum* L.
h	5	*Mercurialis perennis* L.									2	3		+					+						+									*Mercurialis perennis* L.
h	1	*Cardamine heptaphylla* (Vill								1																								*Cardamine heptaphylla* (Vill.) O.E. Schulz
h	1	*Digitalis lutea* L.								+																								*Digitalis lutea* L.
h	1	*Limodorum abortivum* (L.) S								+																								*Limodorum abortivum* (L.) Swartz
h	2	*Pimpinella major* (L.) Hudso						1																	+									*Pimpinella major* (L.) Hudson
h	1	*Melampyrum pratense* L.																																*Melampyrum pratense* L.

Hêtraies à tendance mésoxérophile abritant des céphalanthères

		Grands types de roche-mère	calcaire													basalte																						
		N° groupe	1				2			3			4			5															6						
		Habitat	CF-Carp				CF cara			CF/QPP			Interm CF cara / CF/F			Transition CF / Fagion															F acidic alt						
		Site	Comté	Comté	Comté	Comté	Comté	Comté	Comté	St San	St San	St San	Raulh	Raulh	Raulh	Fage	Fage	Fage	Fage	Fage	Champ	Champ	Champ	Champ	Fontei	Fontei	Fontei	Cheyla	Cheyla	Brianç	Breyss	Pinnat	Pinnat	Pinnatelle			
		N° CBNMC	49653	49652	49656	49655	48492	49654	218036	214554	214555	214558	214611	214614	214617	215870	215874	215883	215885	217331	217332	217333	217336	217337	217568	217597	217612	217491	217522	30372	30548	217447	217460	217441			
h	4	*Carex caryophyllea* Latourr.																					1					+				1		+		*Carex caryophyllea* Latourr.
h	2	*Laserpitium latifolium* L.																								+	+									*Laserpitium latifolium* L.
h	2	*Primula veris* L.																								+	1									*Primula veris* L.
h	28	*Vicia sepium* L.	1	2	+		1	1	+	2	1	1	1	1	+	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	+					*Vicia sepium* L.
h	23	*Festuca heterophylla* Lam.	1	1	1	+	2	2	2				+			2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	+	+						*Festuca heterophylla* Lam.
h	22	*Hedera helix* L.	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	2	2	1	2	2	+			2			2			2						*Hedera helix* L.
h	17	*Pulmonaria affinis* Jordan in	+	+	+	1	1		1		1		+	+		+	1		+						+	1	+			+	+					*Pulmonaria affinis* Jordan in F.W. Schultz
h	12	*Lilium martagon* L.	1	1	1	+					1	1	+						1						+	+	+	+								*Lilium martagon* L.
h	7	*Euphorbia amygdaloides* L.	1		+		+	+					+																	+	1					*Euphorbia amygdaloides* L.
h	2	*Polygonatum multiflorum* (L.		+							+																									*Polygonatum multiflorum* (L.) All.
h	17	*Viola silvestris* auct. gr.	+		+	+		1								+	1	+	+	+	+		+		+	1	+			1		+	+			*Viola silvestris* auct. gr.
h	17	*Neottia nidus-avis* (L.) L.C.M	+				+		+						+	+	1	1	+		+	+		+	+		+		1	+		+		1		*Neottia nidus-avis* (L.) L.C.M. Richard
h	12	*Hieracium murorum L.* gr.								+	1										+		1	+	+		+	1	+	+	1		+			*Hieracium murorum L.* gr.
h	7	*Potentilla sterilis* (L.) Garcke							+														1	1	1	1	1				+					*Potentilla sterilis* (L.) Garcke
h	6	*Veronica chamaedrys* L.									+												+			+	1					1	1			*Veronica chamaedrys* L.
h	11	*Fragaria vesca* L.						+						+	+	+				+	+		+		+			+	+	+						*Fragaria vesca* L.
h	8	*Galium odoratum* (L.) Scop.														1	2	+	1	1	3									2	3					*Galium odoratum* (L.) Scop.
h	7	*Euphorbia dulcis* L. sensu au		+					+				+												+	+	+			+						*Euphorbia dulcis* L. sensu auct. Fl. Fr.
h	7	*Lonicera periclymenum* L.														+	1	+		+					+	+	1									*Lonicera periclymenum* L.
h	7	*Luzula forsteri* (Sm.) DC.								1				+	+					+			+		+	+										*Luzula forsteri* (Sm.) DC.
h	6	*Moehringia trinervia* (L.) Cla															+			+	+				+	+						+				*Moehringia trinervia* (L.) Clairv.
h	4	*Lamium galeobdolon* (L.) L.		+													1	+		1																*Lamium galeobdolon* (L.) L.
h	18	*Epipactis helleborine* (L.) Cr										1		1		1	+	1	+	+			+	+	+	1		+	+	+	+	1	+	1		*Epipactis helleborine* (L.) Crantz
h	12	*Poa nemoralis* L.		+	+											+	+					+	1	+		+	+	+		+	+					*Poa nemoralis* L.
h	5	*Epilobium montanum* L.																			1	+					+	+			+					*Epilobium montanum* L.
h	3	*Orthilia secunda* (L.) House																1	1									+								*Orthilia secunda* (L.) House
h	4	*Mycelis muralis* (L.) Dumort.																			1							+				+	+			*Mycelis muralis* (L.) Dumort.
h	3	*Stellaria holostea* L.								1																+	+									*Stellaria holostea* L.
h	2	*Dryopteris filix-mas* (L.) Sch															+				+															*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott
h	2	*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.																												+	+					*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.
h	1	*Paris quadrifolia* L.											+																							*Paris quadrifolia* L.
h	3	*Ranunculus nemorosus* DC.																								1	1					+				*Ranunculus nemorosus* DC.
h	4	*Solidago virgaurea* L.		+																	+							+			1					*Solidago virgaurea* L.
h	3	*Valeriana officinalis* L.								1		1																			+					*Valeriana officinalis* L.
h	1	*Calamintha grandiflora* (L.)																													+					*Calamintha grandiflora* (L.) Moench
h	1	*Lathyrus montanus* Bernh.																													+					*Lathyrus montanus* Bernh.
h	1	*Polygonatum verticillatum* (I																													+					*Polygonatum verticillatum* (L.) All.
h	10	*Pteridium aquilinum* (L.) Kul											+	+	1		+							+			2			+		+	1	+		*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
h	6	*Deschampsia flexuosa* (L.) Ti																			+							1			+	1	+	+		*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.
h	3	*Teucrium scorodonia* L.																							2	+	+									*Teucrium scorodonia* L.
h	4	*Veronica officinalis* L.																					+			+		+				+				*Veronica officinalis* L.
h	3	*Holcus mollis* L.																							+		+					+				*Holcus mollis* L.
h	3	*Galium rotundifolium* L.																														1	1	+		*Galium rotundifolium* L.
h	1	*Ornithopus perpusillus* L.																										+								*Ornithopus perpusillus* L.
h	1	*Campanula rotundifolia* L.																														+				*Campanula rotundifolia* L.
h	1	*Genista sagittalis* L.																										+								*Genista sagittalis* L.
h	1	*Milium effusum* L.		+																																*Milium effusum* L.
h	3	*Galeopsis tetrahit* L.														+												+					+			*Galeopsis tetrahit* L.
h	4	*Dactylis glomerata* L.																					+	+	+							+				*Dactylis glomerata* L.
h	2	*Daphne mezereum* L.																															+	+		*Daphne mezereum* L.
h	2	*Luzula nivea* (L.) DC.																+			+															*Luzula nivea* (L.) DC.
h	4	*Phyteuma spicatum* L.		+												1	1				+															*Phyteuma spicatum* L.
h	2	*Galium aparine* L.																			+											+				*Galium aparine* L.
h	3	*Polypodium vulgare* L.																+			+	+														*Polypodium vulgare* L.
h	3	*Hieracium sp.*												1												+							+			*Hieracium sp.*
h	2	*Linaria repens* (L.) Miller																														+		+		*Linaria repens* (L.) Miller
h	1	*Myosotis sylvatica* Hoffm.																															+			*Myosotis sylvatica* Hoffm.
h	2	*Orobanche sp.*									1											+														*Orobanche sp.*
h	3	*Platanthera sp.*																						+	+	+										*Platanthera sp.*
h	1	*Prenanthes purpurea* L.																			+															*Prenanthes purpurea* L.
h	2	*Doronicum pardalianches* L.																									1	+								*Doronicum pardalianches* L.
h	1	*Geum urbanum* L.										1																								*Geum urbanum* L.
h	1	*Festuca sp.*																														+				*Festuca sp.*
h	1	*Maianthemum bifolium* (L.) F																													1					*Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt
h	2	*Myosotis sp.*	+																									+								*Myosotis sp.*
h	2	*Taraxacum dens-leonis* Desf.				+		+																												*Taraxacum dens-leonis* Desf.
h	2	*Viola sp.*					+		+																											*Viola sp.*
h	2	Astéracée sp.																										+				+				Astéracée sp.
h	1	*Epipactis purpurata* Sm.		+																																*Epipactis purpurata* Sm.
h	1	*Deschampsia cespitosa* (L.) F																														+				*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.
h	1	*Galium sp.*																							+											*Galium sp.*
h	1	*Valeriana wallrothii* Kreyer																										+								*Valeriana wallrothii* Kreyer
h	1	*Heracleum sphondylium* L.					+																													*Heracleum sphondylium* L.
h	1	*Taraxacum sp.*					+																													*Taraxacum sp.*
h	1	Apiacée sp.						+																												Apiacée sp.
h	1	cf. *Cirsium* sp.																										+								cf. *Cirsium* sp.
h	1	cf. *Pimpinella saxifraga* L.												+																						cf. *Pimpinella saxifraga* L.
h	1	Poacée sp.																								+										Poacée sp.
h	1	*Asplenium adiantum-nigrum*																							+											*Asplenium adiantum-nigrum* L.
h	1	*Calamagrostis arundinacea* (																								+										*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth
h	1	*Carex divulsa* Stokes										+																								*Carex divulsa* Stokes
h	1	*Carex spicata* Hudson																														+				*Carex spicata* Hudson
h	1	*Clinopodium vulgare* L.																							+											*Clinopodium vulgare* L.
h	1	*Conopodium majus* (Gouan) I															+																			*Conopodium majus* (Gouan) Loret
h	1	*Galium mollugo* L.	+																																	*Galium mollugo* L.
h	1	*Gentiana lutea* L.																															+			*Gentiana lutea* L.
h	1	*Hieracium sabaudum* L.																					1													*Hieracium sabaudum* L.
h	1	*Hypericum montanum* L.																							+											*Hypericum montanum* L.
h	1	*Knautia arvernensis* (Briq.) S																									+									*Knautia arvernensis* (Briq.) Szabó
h	1	*Luzula sylvatica* (Hudson) Ga																+																		*Luzula sylvatica* (Hudson) Gaudin
h	1	*Medicago lupulina* L.	+																																	*Medicago lupulina* L.
h	1	*Melampyrum sp.*																													1					*Melampyrum sp.*
h	1	*Narcissus pseudonarcissus* L.										+																								*Narcissus pseudonarcissus* L.
h	1	*Orchis sp.*																					1													*Orchis sp.*
h	1	*Saponaria ocymoides* L.																										+								*Saponaria ocymoides* L.
h	1	*Senecio sp.*																														+				*Senecio sp.*
h	1	*Sonchus asper* (L.) Hill	+																																	*Sonchus asper* (L.) Hill
h	1	*Teucrium chamaedrys* L.								+																										*Teucrium chamaedrys* L.
m	1	*Dicranum scoparium* Hedw.																													1					*Dicranum scoparium* Hedw.
m	1	*Hypnum cupressiforme* Hedw																												+						*Hypnum cupressiforme* Hedw.
m	2	*Rhytidiadelphus triquetrus* (H																			1							X								*Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.
m	1	*Isothecium alopecuroides* (Du																												+						*Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov.
m	1	*Brachythecium rutabulum* (H																												+						*Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B., S. & G.
m	1	*Brachythecium velutinum* (He																												+						*Brachythecium velutinum* (Hedw.) B., S. & G.
m	1	*Eurhynchium striatum* (Hedw																												+						*Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp.
m	1	*Rhytidiadelphus sp.*																												1						*Rhytidiadelphus sp.*