

Contribution à la déclinaison de nouvelles associations forestières du Massif central

Benoît RENAUX
Pierre-Marie LE HÉNAFF
Guillaume CHOISNET

Conservatoire botanique national du Massif central,
Le Bourg
F-43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
benoit.renaux@cbnmc.fr

Résumé - Dans le cadre de la contribution des équipes du Conservatoire botanique national du Massif central à l'important travail en cours de déclinaison du Prodrome des végétations de France, il est proposé ici la validation de nouvelles associations forestières. Cet article souligne l'originalité du Massif central par rapport aux autres massifs montagneux français et européens. Ces associations sont replacées dans le nouveau synsystème forestier français en cours de rédaction dans le cadre de la deuxième version du Prodrome des végétations de France (RENAUX *et al.*, à paraître). Chaque association est décrite au travers d'une fiche détaillée avec son écologie, sa combinaison caractéristique, sa variabilité et son écologie.

Mots clés : forêts, Massif central, syntaxonomie, végétation.

Abstract - Within the framework of their contribution to declination of the French vegetation prodrome, the authors present new forest associations for Massif central. This article highlights the originality of Massif central compared to the others mountain areas of France, with a subatlantic gradient ending near the Rhône valley. These new associations are placed in the new French forest synsystem (RENAUX *et al.*, to be published). Each association is described in a detailed infosheet with ecology, characteristic combination, variability and chorology.

Keywords : forest, Massif central, syntaxonomy, vegetation.

1. Introduction

Les études conduites depuis 1998 par les phytosociologues du Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC), notamment lors de la mise en place du réseau Natura 2000, mais aussi dans le cadre de commandes spécifiques de partenaires (DREAL, régions, départements...) pour la typification de certains habitats forestiers, ont permis d'accumuler un matériel phytosociologique important. L'étude de ce matériel dans le cadre d'analyses globales des forêts de notre territoire d'agrément a montré l'originalité d'un certain nombre de groupements forestiers par rapport à des syntaxons déjà décrits dans la bibliographie.

Ces groupements originaux ont d'abord été étudiés et mis en évidence dans le cadre d'études régionales (CHOISNET et SEYTRE, 2003 ; CHOISNET et MULOT, 2008 ; LE HÉNAFF, 2010 ; RENAUX, à paraître) puis lors de la réalisation des catalogues régionaux des végétations de la Région Auvergne (SEYTRE *et al.*, à paraître) et du Massif central rhônalpin (CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010). Enfin, leur confrontation aux syntaxons décrits en France et en Europe dans le cadre de la déclinaison en cours des classes forestières issues des *Quercus roboris-Fagetea sylvaticae* Braun-Blanq. & Vlioger *in* Vlioger 1937 pour le Prodrome des végétations de France (PVF2) a confirmé la nécessité de décrire des syntaxons nouveaux, les végétations observées ne se rattachant à aucun syntaxon déjà décrit valablement. Outre des syntaxons nouveaux, il est également proposé ici de valider certaines associations bien connues du Massif central décrites par François BILLY mais non encore publiées de manière valide et pour lesquelles l'important matériel réuni par les équipes du CBNMC permet de proposer une diagnose plus complète (proposition de sous-associations). Enfin l'association bien connue de l'*Alno glutinosae-Fraxinetum calciense* Vanden Berghen 1963 *nom illeg.* (art. 34a) des vallées caussenardes est ici scindée en deux afin de suivre le niveau de précision de la phytosociologie contemporaine et les dispositions du code de nomenclature phytosociologique (WEBER *et al.*, 2000).

2. Méthodes

La démarche retenue pour la mise en évidence et l'appellation des syntaxons suit les principes de la phytosociologie sigmatiste s'appuyant sur une analyse inductive de relevés

de végétation. La notion d'association retenue suit la définition historique proposée par FLAHAULT et SCHRÖTER (1910) et répond aux critères d'homogénéité floristique, écologique et structurale. Une attention particulière est apportée au déterminisme écologique des syntaxons élémentaires pour la reconnaissance des associations.

Le matériel phytosociologique analysé comprend plusieurs centaines de relevés (796 relevés) dont une part importante est inédite.

Les combinaisons d'espèces caractéristiques des différents syntaxons présentés ici (alliance, associations et sous-associations) ont été réalisées sur la base des calculs d'indice de fidélité (CHYTRY *et al.*, 2002) et des classes de fréquence. Les espèces des combinaisons d'espèces caractéristiques ont été sélectionnées parmi celles d'indice le plus élevé. Le jeu de données comporte au total 12 655 relevés phytosociologiques, provenant principalement des systèmes d'information EcoPlant® d'AgroParisTech-ENGREF et CHLORIS® du CBNMC. Les données floristiques d'AgroParisTech-ENGREF sont mises à disposition dans le cadre d'une convention d'échange visant à faciliter la déclinaison du Prodrome des végétations de France. Pour des raisons évidentes de place, les tableaux n'incluent qu'une sélection de relevés représentatifs des différentes associations, mais les calculs d'indice de fidélité ont été réalisés sur un nombre plus élevé de relevés, précisé dans les fiches.

La nomenclature des plantes vasculaires supérieures citées dans ce document suit l'*Index de la flore vasculaire du Massif central (Trachéophytes)* (Ph. ANTONETTI, coord.). Ce dernier est basé en grande partie sur TAXREF v. 7 mais incorpore de nombreuses modifications prises en compte dans *Flora Gallica*. La nomenclature des bryophytes citées dans ce document suit l'*Index bryophytique du Massif central* interne au CBNMC (V. HUGONNOT, coord.). Les juvéniles (semis) des espèces forestières souvent notées dans la strate herbacée ne sont pas représentées ici. Pour la liste des espèces accidentelles présentée en bas des tableaux phytosociologiques, la strate de présence de l'espèce mentionnée est indiquée par un code : A strate arborée, a strate arbustive, H strate herbacée, B strate muscinale.

Les variations des associations ont été déclinées dans les fiches comme décrit par GÉHU (1997) ; est ainsi désigné comme :

- *faciès* une variation floristico-physionomique ;
- *phase* une variation floristico-dynamique ;
- *variante, sous-variante, sous-association* (avec le suffixe *-etosum*) une variation floristico-synécologique ;
- *race* une variation floristico-géographique. Lorsque les différentielles géographiques sont suffisamment nombreuses, on parle alors d'association géovicariante.

Le symbole * mis en exposant de certains coefficients dans les tableaux phytosociologiques indique un rattachement *a posteriori* au taxon. Il s'agit la plupart du temps de rattachement au groupe (*Viola riviniana/V. reichenbachiana*) ou à la section pour les *Hieracium*. Dans ce dernier cas, plutôt que de mentionner la section, nous avons fait le choix de rattacher les mentions de taxons peu répandus, peu connus ou douteux au taxon le plus répandu, plutôt qu'à la section (exemple mention de *Hieracium wiesbaurianum* rattachée à *H. glaucinum*).

3. Position des associations décrites au sein du synsystème phytosociologique des forêts du Massif central

Dans un objectif de cohérence par rapport aux travaux en cours, le synsystème proposé ici suit les orientations retenues pour le moment pour la déclinaison en cours des classes forestières issues des *Quercus roboris-Fagetum sylvaticae* (RENAUX et al., à paraître). Des modifications étant encore susceptibles d'être opérées et afin de ne pas interférer avec ce travail (règle de l'antériorité des publications), un certain nombre de syntaxons de niveau supérieur dont la validation sera effective dans le PVF2 sont ici proposés à titre provisoire. Les choix opérés dans la structuration du synsystème seront explicités pour chaque classe à l'occasion de leur publication pour le PVF2.

Les syntaxons présents dans le Massif central mais non traités ici sont cités pour mémoire entre parenthèses et en gris, afin de mieux replacer les associations décrites au sein des

1. CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE Jakucs 1967 (syn. : **FRAXINO EXCELSIORIS-FAGETEA SYLVATICAE** Moor 1959). Le groupe de travail en charge de la déclinaison des classes issues des *Quercus roboris-Fagetum sylvaticae* s'oriente vers la partition de cette classe en trois classes autonomes (**Carpino-Fagetum** Jakucs 1967, **Quercetum robori-petraeae** Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952 et **Quercetum pubescentis** Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959). Si les deux dernières font l'unanimité au sein du groupe de travail, la première n'est pas suivie par BOEUF (2014) qui préfère retenir une classe des **Geranio-Fraxinetum** H. Passarge & Hofmann 1968 et les **Carpino-Fagetum** H. Passarge & Hofmann 1968. Ces choix ne seront pas discutés ici, le propos n'étant que de replacer les associations décrites dans l'article dans le système qui sera vraisemblablement retenu pour le PVF2.

2. FAGETALIA SYLVATICAE Tüxen in Barner 1931

3. FAGENALIA SYLVATICAE Rameau ex Boeuf & J.-M. Royer in Boeuf 2014

Hêtraies-sapinières

4. Fagion sylvaticae Luquet 1926

Remarque : pour cette alliance, nous retenons en l'état la référence à LUQUET 1926, bien que ce nom ait été proposé comme *nomen ambiguum* par DIERSCHKE (1997). Ce cas et notamment sa position par rapport à l'**Abietion albae** Issler 1931 seront statuéés dans le PVF2.

Hêtraies-sapinières neutrophiles à acidiphiles montagnardes.

Geranio nodosi-Fagion sylvaticae (Gentile 1974) Ubaldi & Speranza 1985

Communautés subatlantiques à méditerranéennes sous influences méridionales.

Poo chaixii-Abietum albae Renaux, Le Hénaff, Choisnet *ass. nov.* [Fiche n° 1]

Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae Braun-Blanq. 1915

(**5. Scillo lilio-hyacinthi-Fagion sylvaticae** Oberd. ex Rivas Mart. 1973)

4. Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae (Boeuf 2014) Renaux, Le Hénaff & Choisnet *stat. nov.*

Sapinières et pessières intrazonales de climax stationnel, mésohygro-acidiphiles à mésohygro-calcoles, non tourbeuses.

Blechno spicant-Abietum albae Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 [Fiche n° 6]

4. Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae (Oberd. 1957) Moor 1976

3. CARPINO BETULI-FAGENALIA SYLVATICAE (Scamoni & H. Passarge 1959) Boeuf & J.-M. Royer in Boeuf 2014

2. CEPHALANTHERO DAMASONII-FAGETALIA SYLVATICAE Rameau ex Boeuf & J.-M. Royer in Boeuf 2014

3. LUZULO LUZULOIDIS-FAGETALIA SYLVATICAE Scamoni & H. Passarge 1959

4. Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae W. Lohmeyer & Tüxen in Tüxen 1954

5. Ilici aquifolii-Fagion sylvaticae (Braun-Blanq. 1967) Rivas Mart. 1973

Hêtraies, hêtraies-sapinières et sapinières-hêtraies atlantiques.

Carici piluliferae-Abietum albae Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre *ass. nov.* [Fiche n° 2]

3. ALNO INCANAE-FRAXINETALIA EXCELSIORIS (Oberd. 1953) H. Passarge 1968

Forêts alluviales à bois dur.

4. Alnion incanae Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928

Communautés atlantiques à méditerranéennes.

5. Alnenion glutinoso-incanae Oberd. 1953

Aulnaies-frênaies des petits cours d'eau.

Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae Billy ex Le Hénaff & Renaux *ass. nov.* [Fiche n° 8]

Artemisio vulgaris-Alnetum glutinosae Le Hénaff & Renaux *ass. nov.* [Fiche n° 9]

Mentha longifoliae-Alnetum glutinosae (Vanden Berghen 1963) Renaux, Le Hénaff & Choisnet *nom. nov.* [Fiche n° 10]

Impatiento noli-tangere-Alnetum glutinosae Brunerye 1970 *nom. inv.*

Carici remotae-Fraxinetum excelsioris W. Koch ex Faber 1936

Carici ripariae-Fraxinetum excelsioris Didier & J.-M. Royer in J.-M. Royer et al. 2006

5. Ulmenion minoris Oberd. 1953

3. ULMO-FRAXINETALIA EXCELSIORIS H. Passarge 1968

Chênaies-frênaies édaphiques (hygrophiles) non alluviales, occupant parfois les terrasses des petits cours d'eau, pas ou peu soumises aux crues.

4. Fraxino excelsioris-Quercion roboris H. Passarge 1968

Conditions neutrocalcoles à neutroacidiphiles.

Daphno laureolae-Fraxinetum excelsioris Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choisnet *ass. nov.* [Fiche n° 11]

Symphyto tuberosi-Fraxinetum excelsioris Choisnet & Le Hénaff *ass. nov.* [Fiche n° 12]

Aro italici-Carpinetum betuli Choisnet & Le Hénaff *ass. nov.* [Fiche n° 13]

Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris Billy ex Le Hénaff & Renaux *ass. nov.* [Fiche n° 14]
Primulo elatioris-Quercetum roboris (J. DuVign. 1959) Rameau ex J.-M. Royer *et al.* 2006
Corydalido solidae-Fraxinetum excelsioris Billy 1997 *nom. inval.*
Endymio non-scriptae-Carpinetum betuli Noirfalise 1968

3. **ACERI-FRAXINETALIA** H. Passarge ex H. Passarge & Hofmann 1968

1. **QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE** Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952
 Chênaies et chênaies-hêtraies caducifoliées acidiphiles, collinéennes à planitiaies.

2. **QUERCETALIA ROBORIS** Tüxen *in* Barner 1931

Chênaies et hêtraies-chênaies mésophiles à xérophiles.

4. **Quercion roboris** Malcuit 1929

5. **Ilici aquifolii-Quercenion petraeae** Rameau ex Renaux *et al. prov.*

Hêtraies-chênaies atlantiques et subatlantiques.

Teucrio scorodoniae-Fagetum sylvaticae Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre *ass. nov.*
 [Fiche n° 3]

5. **Hyperico montani-Quercenion robori-petraeae** Rameau ex Renaux *et al. prov.*

4. **Quercion robori-pyrenaicae** (Braun-Blanq., P. Silva, Rozeira & Fontes 1956) Rivas Mart. 1975

2. **MOLINIO CAERULEAE-QUERCETALIA ROBORIS** H. Passarge 1968

1. **QUERCETEA PUBESCENTIS** Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959

Forêts xérophiles supraméditerranéennes de chênes, charmes ou de Frêne à fleur.

2. **QUERCETALIA PUBESCENTI-PETRAEAE** Klika 1933 *nom. mut. propos.* Chytrý 1997

Chênaies pubescentes et mixtes.

4. **Avenello flexuosae-Quercion pubescentis** Choynet *all. nov.*

Chênaie pubescente acidiphile, sur substrat cristallin, dans l'aire du *Buxo sempervirenti-Quercenion pubescentis*.
 Unité décrite des Cévennes ardéchoises, reconnue en vallée du Rhône et probablement présente sur tout le
 pourtour cristallin du Bassin méditerranéen.

Typus nominis : *Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis* Choynet *ass. nov. hoc loco*

Combinaison caractéristique : *Asplenium adiantum-nigrum*, *Carex pairae*, *Castanea sativa*, *Festuca ovina*
 subsp. *guestfalica*, *Lathyrus linifolius* var. *montanus*, *Poa nemoralis*, *Polypodium interjectum*, *Quercus pubescens*,
Q. petraea, *Q. ilex* (dispersé en sous étage, ou faciès de dégradation), *Sorbus domestica*.

Différentielles par rapport au Quercion pubescenti-petraeae (caractéristiques acidiphiles des *Quercetea*
robori-petraeae Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952 ou de syntaxons de cette
 classe) : *Avenella flexuosa*, *Teucrium scorodonia*, *Veronica officinalis*, *Hieracium laevigatum*, *H. fragile*, *H. gr.*
sabaudum, *Luzula forsteri*, *Pteridium aquilinum*.

Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis Choynet *ass. nov.* [Fiche n° 4]

4. **Quercion pubescenti-petraeae** Braun-Blanq. 1932

Communautés neutrocalcicoles à acidophilophiles.

5. **Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis** (Zólyomi & Jakucs ex Jakucs 1960) Rivas Mart. 1972.

Communautés méridionales du pourtour méditerranéen.

Teucrio scorodoniae-Quercetum pubescentis Choynet *ass. nov.* [Fiche n° 5]

Salvio glutinosae-Quercetum pubescentis Choynet *ass. nov.* [Fiche n° 6]

(*Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis* Braun-Blanq. ex Bannes-Puygiron 1933

5. **Sorbo ariae-Quercenion pubescentis** Rameau ex J.-M. Royer *et al.* 2006

2. **COTINO COGGYGRIAE-FRAXINETALIA ORNI** Jakucs 1960

2. **QUERCO PETRAEAE-CARPINETALIA BETULI** Moor ex Boeuf 2014

1. **PICEETEA EXCELSAE** Klika 1948

1. **BETULO-PINETEA** Preising & R. Knapp *in* R. Knapp 1942

1. **ERICO CARNEAE-PINETEA SYLVESTRIS** Horvat 1959

1. **ALNETEA GLUTINOSAE** Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk & Passchier

1. **SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE** (Moor 1958) Rivas Mart, T.E. Diaz, Fern.Gonz., Izco, Loidi, Lousã & Penas ex
 Boeuf 2014

végétations forestières du Massif central. Il s'agit :

- des associations voisines de celles validées ici (situées dans les mêmes alliances ou sous-alliances) ;
- des syntaxons de niveau supérieur dans lesquels aucune association n'est traitée ici (dans ce cas, les niveaux *infra* ne sont pas détaillés).

4. Description des associations

Cette partie se présente sous forme d'une fiche descriptive pour chacune des associations validée dans cet article. Elle est complétée en fin d'article par une partie « discussions phytosociologiques » où nous apportons des précisions sur les choix retenus.

FICHE N° 1

Association : **Poo chaixii-Abietetum albae** Renaux, Le Hénaff & Choynet *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : Groupement à *Galium rotundifolium*, *Calamintha grandiflora* et *Fagus sylvatica* (CHOISNET et MULO, 2008). Incluant **Abieti-Fagetum** *sensu* Thébaud 1988 = **Festuco altissimae-Abietetum albae** *sensu* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014, non **Festuco altissimae-Abietetum albae** (Issler 1926) Hubert ex Boeuf 2011.

Unités supérieures : **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** (Gentile 1974) Ubaldi & Speranza 1985, **Fagion sylvaticae** Luquet 1926, **Fagetalia sylvaticae** Rameau ex Boeuf & J.-M. Royer *in* Boeuf 2014, **Fagetalia sylvaticae** Tüxen *in* Barner 1931, **Carpino betuli-Fagetea sylvaticae** Jakucs 1967.

Types nomenclaturaux : *typus nominis* du **typicum** : relevé 417177 du tab. 1 de J.-M. Boissier, alt. 1 390 m, Mazan-l'Abbaye (07, Cévennes ardéchoises) ; *typus nominis* du **gymnocarpietosum dryopteridis** Renaux, Le Hénaff & A.-H. Paradis *subass. nov. hoc loco* : relevé 21440 tab. 1 de Billy, alt. 1 250 m, puy de Montoncel (63, Forez) ; *typus nominis* du **saniculetosum europaeae** Le Hénaff & Renaux *subass. nov. hoc loco* : relevé 30348 de E. Sulmont, alt. 1 275 m, Bains (43, Devès) ; *typus nominis* de l'**adenostyletosum alliariae** Le Hénaff & Renaux *subass. nov. hoc loco* : relevé 390899 de L. Seytre, alt. 1 410 m, Le Brugeron (63, Forez).

Nom français : hêtraie-sapinière ou sapinière-hêtraie acidophilophile montagnarde à Pâturin de Chaix et Luzule des bois.

Physionomie : peuplement dominé par *Fagus sylvatica*, *Abies alba* ou un mélange des deux selon l'altitude et les pratiques anthropiques ayant pu favoriser l'une ou l'autre de ces essences (taillis dominés par *Fagus sylvatica* pour le bois de chauffe ou au contraire peuplements conduits en sapinières pures pour la production de bois d'œuvre).

Combinaison caractéristique d'espèces (calculée sur 81 relevés rattachés à l'association) : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium*, *Sorbus aucuparia*. *Athyrium filix-femina*, *Avenella flexuosa*, *Clinopodium grandiflorum*, *Dryopteris dilatata*, *D. filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Galium odoratum*, *G. rotundifolium*, *Lactuca muralis*, *Lonicera nigra*, *Luzula nivea*, *L. sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Poa chaixii*, *Polygonatum verticillatum*, *Polytrichastrum formosum*, *Prenanthes purpurea*.

Synécologie : étage montagnard du Massif central méridional et oriental, sous influences subatlantiques et méridionales. Sur roches cristallines à l'origine de sols acidifères, il occupe fréquemment la plus grande partie des versants. Le **Carici piluliferae-Abietetum albae** Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre *ass. nov.* acidiphile le remplace en haut de versant ou au niveau des ruptures de pente, tandis que le **Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae** Braun-Blanq. 1915 colonise les bas de versant. Sur roches volcaniques, elle se maintient habituellement au niveau des sols peu épais en lien avec le **Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae** qui dans ces conditions occupe la majorité des versants.

Variations floristico-synécologiques :

- sous-association **typicum** ;
- sous-association **gymnocarpetosum dryopteridis** Renaux, Le Hénaff & A.-H. Paradis *subass. nov. hoc loco*, hygrosiaphile, dans les milieux à faible évapotranspiration du fait de l'altitude et de précipitations élevées ou d'une compensation topoclimatique à plus basse altitude (versant nord de vallons confinés). Caractérisée par les fougères hygrosiaphiles (*Blechnum spicant*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *D. cartusiana*). Sur les stations du haut Forez, on observe la variante alticole à *Lysimachia nemorum*, *Senecio cacaliaster*, *Rubus hirtus* et *Stellaria nemorum*, où *Gymnocarpium dryopteris* est rare. Cette variante correspond clairement à la « sapinière herbeuse à *Festuca altissima* » in THÉBAUD et LEMÉE (1995), décrite dans THÉBAUD (1988) sous le nom « *Abieti-Fagetum* Oberd. 1938 em. 1957 ». La variante observée plus bas en altitude dans les vallons confinés ne comporte pas ces espèces mais est par ailleurs très proche ;
- sous-association **saniculetosum europaeae** Le Hénaff & Renaux *subass. nov. hoc loco*, des hautes terres volcaniques du Massif central. La nature moins acide du sol permet une présence abondante des espèces neutroclinophiles (*Sanicula europaea*, *Paris quadrifolia*, *Helleborus foetidus*, *Euphorbia amygdaloides*) et l'apparition des espèces neutrotriphiles de sols frais (*Vicia sepium*, *Ajuga reptans*, *Geum urbanum*, *Valeriana tripteris*) ;
- sous-association **adenostyletosum alliariae** Le Hénaff & Renaux *subass. nov. hoc loco* du montagnard supérieur en transition vers les forêts subalpines de l'alliance de l'**Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae** (Oberd. 1957) Moor 1976 ;
- variante à *Oxalis acetosella* du **typicum** des bas de versant et terrasses hygroclines, en transition avec le **Blechno spicant-Abietetum albae** Billy ex Thébaud et al. 2014.

Variations floristico-géographiques :

- race géographique typique du sud du Massif central, présente des Cévennes aux hautes vallées de la Loire et de l'Allier, sur le Devès jusqu'en limite du Forez (mont Bar) et jusqu'au sud-est du Cantal avec *Clinopodium grandiflorum* et *Geranium nodosum* ;
- race géographique appauvrie du nord du Massif central (Livradois...), avec absence de *Clinopodium grandiflorum* et rareté de *Geranium nodosum*.

Synchorologie : Massif central méridional et oriental : Margeride, Devès, hautes vallées de l'Allier, de la Loire et leurs affluents, Mézenc, Meygal, monts de l'Yssingelais, Cévennes, Boutières, sud du Livradois ; race appauvrie dans le Pilat, le nord du Livradois, le Forez, les Bois-Noirs et les monts de la Madeleine. Présent également en Aubrac, dans les monts du Cantal et sur la marge sud du Cézallier (transition vers le **Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae** Cusset 1961 in **Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae** Oberd. ex Rivas Mart. 1973 au niveau du Cézallier).

Axes à développer : à étudier dans les Alpes du sud dans l'aire du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae**.

Bibliographie : BILLY, 1997 ; BOEUF, 2014 ; CHOISNET et MULOT, 2008 ; PARADIS, 2014 ; RENAUX, 2013 ; THÉBAUD et LEMÉE, 1995 ; THÉBAUD et al., 2014.

FICHE N° 2

Association : **Carici piluliferae-Abietetum albae** Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : **Deschampsio flexuosae-Fagetum sylvaticae** Lemée 1959 *nom. illeg.* (art. 31) ; **Deschampsio flexuosae-Fagetum sylvaticae** Lemée ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 *nom. illeg.* (art. 31), non **Deschampsio flexuosae-Fagetum** Soó 1962 ; **Luzulo niveae-Fagetum** race du Massif central *sensu* Billy 1997, non **Luzulo niveae-Fagetum** Susplugas 1942.

Unités supérieures : **Ilici aquifolii-Fagenion sylvaticae** (Braun-Blanq. 1967) Rivas Mart. 1973, **Luzulo luzuloidis-Fagenion sylvaticae** W. Lohmeyer & Tüxen in Tüxen 1954, **Luzulo luzuloidis-Fagetalia sylvaticae** Scamoni & H. Passarge 1959.

Types nomenclaturaux : *typus nominis* du **typicum** : rel. 260705 du tab. 2 de G. Choynet, le 28/08/2003 à Pinols (43), 1 230 m d'altitude ; *typus* du **dryopteridetosum dilatatae** (Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne) *stat. nov.* donné dans THÉBAUD et al. 2014 sur la base du tableau publié dans THÉBAUD 2008.

Nom français : hêtraie-sapinière et sapinière-hêtraie acidiphile montagnarde à Myrtille commune et Canche flexueuse.

Physionomie : peuplement dominé par *Fagus sylvatica*, *Abies alba* et/ou *Pinus sylvestris* en fonction du passé anthropique et de l'altitude. *Abies alba* est d'autant plus abondant que l'altitude est élevée et la station froide (versant nord, confinement...) ; le traitement en taillis (bois de chauffe, charbon de bois) a favorisé *Fagus sylvatica* dans le passé, tandis qu'*Abies alba* a fréquemment été favorisé pour la production de bois d'œuvre. Abondance de *Pinus sylvestris* dans les peuplements jeunes (recolonisation de landes), parfois de *Betula pendula* et *Sorbus aucuparia* au montagnard supérieur. Selon l'ouverture du peuplement et l'acidité du substrat, la strate herbacée peut être très éparse (rares touffes d'*Avenella flexuosa*, *Luzula nivea*, notamment sous les peuplements très fermés...) ou au contraire marquée par une strate herbacée plus développée. *Vaccinium myrtillus* peut notamment être très recouvrant dans les peuplements irréguliers dominés par le Sapin et lorsque l'acidité du substrat est marquée.

Combinaison caractéristique d'espèces (calculée sur 250 relevés rattachés à l'association) : *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium*, *Sorbus aucuparia*. *Avenella flexuosa*, *Dicranum scoparium*, *Dryopteris dilatata*, *Galium saxatile*, *Hieracium murorum*, *Hylocomium splendens*, *Luzula nivea*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum pratense*, *Polytrichastrum formosum*, *Pleurozium schreberi*, *Prenanthes purpurea*, *Rhytidadelphus loreus*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*. Présence d'espèces

montagnardes à large amplitude, en commun avec les autres hêtraies-sapinières (*Lonicera nigra*, *Polygonatum verticillatum*, *Rubus idaeus*, *Sambucus racemosa*, *Senecio ovatus* subsp. *alpestris*...).

Synécologie : étage montagnard du Massif central, sur substrat cristallin, à l'origine de sols acides ; humus de type moder à dysmoder. Répartition variable le long des versants en fonction de la richesse du substrat : plus fréquente en haut de pente et sur les convexités du relief, cette association cède souvent la place à des groupements acidiphiles voire neutrophiles en bas de pente. Association vicariante du **Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae** Susplugas ex Braun-Blanq. 1952 pyrénéen et de l'**Illici aquifolii-Fagetum sylvaticae** Braun-Blanq. 1967.

Variations floristico-synécologiques :

– sous-association **typicum** du montagnard inférieur et moyen, en conditions mésoacidiphiles à acidiphiles. On distingue deux variantes au sein de cette sous-association :

– l'une nettement acidiphile à *Vaccinium myrtillus* et *Abies alba*, avec fort recouvrement des bryophytes acidiphiles (*Rhytidiadelphus loreus*, *Hylocomium splendens*...) et forte dynamique d'*Abies alba* qui, du fait de ses potentialités élevées, a souvent été favorisé au détriment de *Fagus sylvatica* (on retrouve néanmoins régulièrement *Fagus sylvatica* dans les peuplements, lorsqu'il n'a pas été éliminé par l'homme),

– l'autre mésoacidiphile à *Luzula nivea* ;

– sous-association **dryopteridetosum dilatatae** (Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne) *stat. nov. hoc loco* (art. 3i, 27, rec. 46H) [basion. : *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014]. Différenciée par *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Oxalis acetosella*, *Rubus* subsec. *Hiemales* ser. *Glandulosi*, *Vaccinium myrtillus*... Sous-association hygrosclérophile et hyperacidiphile des stations alticoles et arrosées, typique des hauts massifs cristallins du Massif central oriental (Forez, Livradois, Bois-Noirs), également présente en Margeride (rare) en contact avec le **Lycopodio annotini-Abietetum albae** Thébaud 2008 et le **Blechno spicant-Abietetum albae** Billy ex Thébaud et al. 2014. Au sein de cette sous-association, on distingue deux variantes, l'une hygrosclérophile à *Athyrium filix-femina* et l'autre mésoclinophile à *Melampyrum pratense*. Assure la transition vers la classe des **Piceetea abietis**. *Abies alba* est naturellement très dynamique, mais a fréquemment été favorisé par la sylviculture pour la production de bois d'œuvre.

Variations floristico-physionomiques :

– sylvo-faciès à *Pinus sylvestris* correspondant à des stades de recolonisation ou des plantations sur landes, ou à d'anciennes garnasses (bois de Pin des terrains pauvres) où le Pin sylvestre dit de boulange a alors été favorisé pour la production de bois de chauffe. Différencié en plus de *Pinus sylvestris* par des espèces relictuelles des landes et pelouses préexistantes (*Cytisus scoparius*, *Juniperus communis*, *Festuca arvensis*...) et des espèces associées aux litières résineuses (*Goodyera repens*, diverses espèces des genres *Pyrola*, *Moneses* et *Orthilia*) ;

– sylvo-faciès à *Abies alba* pur favorisé par la sylviculture (choix du Sapin pour la production de bois d'œuvre) ou ancienne plantation de Sapin, avec fréquemment présence de *Galium rotundifolium* et de plantes liées aux litières de résineux (*Goodyera repens*, *Monotropa hypopitys* et diverses espèces des genres *Pyrola*, *Moneses* et *Orthilia*). Ne pas confondre avec la sous-association **dryopteridetosum dilatatae**, dans laquelle *Abies alba* a pu être favorisé, mais qui est caractérisée également par un climat froid et arrosé.

Synchorologie : répartie dans l'ensemble du Massif central, cette association est remplacée dans les Pyrénées par le **Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae** (Susplugas 1942) Braun-Blanq. 1952 et l'**Illici aquifolii-Fagetum sylvaticae** Braun-Blanq. 1967.

Bibliographie : BILLY, 1997 ; CHOISNET et SEYTRE, 2003 ; RENAUX, à paraître ; THÉBAUD, 1988, 2008 ; THÉBAUD et LEMÉE, 1995 ; THÉBAUD et al., 2014.

FICHE N° 3

Association : **Teucricio scorodoniae-Fagetum sylvaticae** Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : **Illici-Fagetum sensu** Billy 1997, non **Illici-Fagetum** Durin et al. 1967.

Unités supérieures : **Illici aquifolii-Quercenion petraeae** Rameau in Bardat et al. 2004 *prov.*, **Quercion roboris** Malcuit 1929, **Quercetalia roboris** Tüxen in Barner 1931, **Quercetea robori-petraeae** Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952.

Types nomenclaturaux : *typus nominis* du **typicum** : relevé 340411 du tab. 3a de K. Reimringer, le 19/06/2006 à Bellevue-la-Montagne (43) ; *typus nominis* du **vaccinietosum myrtilli** *subass. nov. hoc loco* : relevé 259357 de L. Seytre, le 19/09/2003 à Saint-Victor-Montvianeix (63).

Nom français : hêtraie-chênaie acidiphile collinéenne à Canche flexueuse et Germandrée scorodoine.

Physionomie : stades matures dominés par *Fagus sylvatica*, accompagné de *Quercus petraea* en proportion variable ; le plus souvent, on observe un sylvo-faciès à base de *Quercus petraea*, *Q. robur* et *Pinus sylvestris*, avec présence plus ou moins dispersée d'individus de *Fagus sylvatica* qui a parfois été complètement éliminé (traitement pluriséculaire en taillis défavorable au Hêtre, traitement en faveur des chênes aux bois plus recherchés, reconquête forestière après défrichement). La sous-association type est dominée par *Avenella flexuosa* lorsque le peuplement n'est pas trop fermé, alors que *Vaccinium myrtillus* marque la physionomie de la végétation dans la sous-association du collinéen supérieur. La strate herbacée est souvent très éparse dans les hêtraies pures traitées en futaie.

Combinaison caractéristique d'espèces (calculée sur 117 relevés rattachés à l'association) : *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Ilex aquifolium*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *S. aria*... Prédominance des acidiphiles strictes (*Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Dicranum scoparium*, *Galium saxatile*, *Hieracium murorum*, *Jacobaea adonidifolia*, *Leucobryum glaucum*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*) accompagnées par des acidiphiles ou acidiphiles à large amplitude (*Cytisus scoparius*, *Holcus mollis*, *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*, *Polytrichastrum formosum*, *Teucricum scorodonia*). Absence ou grande rareté des espèces neutrophiles. *Sorbus aria*, *Galium saxatile*, *Festuca heterophylla*, *Hieracium murorum* et *Pinus sylvestris* sont de bonnes différentielles par rapport au **Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae** Clément et al. 1985, vicariant du nord-ouest de la France (Nord/Pas-de-Calais, Picardie, Normandie, Bretagne...), qui se distingue par la présence de *Blechnum spicant*, *Molinia caerulea*, *Crataegus germanica*, *Pyrus communis* et *Taxus baccata*.

Synécologie : climat subatlantique suffisamment arrosé pour permettre la présence de *Fagus sylvatica*, même si ce dernier a pu être éliminé dans de nombreux cas par l'action de l'homme. Présent de l'étage collinéen inférieur (sauf sur les stations les plus chaudes où il est remplacé par le **Hieracio praecocis-Quercetum petraeae** Billy 1997 *nom. inval.*) jusqu'au collinéen

supérieur (sous-association **vaccinietosum myrtilli**). Occupe des sols dérivés de divers matériaux acides, le plus souvent sur roches cristallines, avec humus de type moder à dysmoder (plus rarement dysmull). Sur des roches à l'acidité modérée comme certains granites, cette association occupe les hauts de versants et convexités du relief, le reste du versant étant alors couvert par une association acidophilophile du **Carpino betuli-Fagion sylvaticae** Boeuf, Renaux & J.-M. Royer in Boeuf 2011 (in **Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae**). Occupe fréquemment les anciennes landes reconquises par la forêt ; dans des conditions similaires, une parcelle anciennement fertilisée ou labourée évolue le plus souvent vers une forêt acidophilophile du **Carpino betuli-Fagion sylvaticae**.

Variations floristico-synécologiques :

- sous-association **typicum** [syn. : *Ilici-Fagetum teucrietosum scorodoniae sensu* Billy 1997] typique du collinéen inférieur et moyen ;
- sous-association **vaccinietosum myrtilli** Billy ex Renaux, Le Hénaff & Choynet *subass. nov. hoc loco* [syn. : *Ilici-Fagetum Durin et al. 1967 teucrietosum scorodoniae* Billy 1997 *nom. inval.* var. à *Vaccinium myrtilloides*; *Ilici-Fagetum Durin et al. 1967 vaccinietosum myrtilloides sensu* Billy 1997], de l'étage collinéen supérieur avec *Vaccinium myrtilloides*, *Galium saxatile*, parfois *Prenanthes purpurea*. Présence et parfois abondance d'*Abies alba* dans la strate arborée, mais subsistance des espèces collinéennes (*Quercus* sp., *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*...).

Variations floristico-physionomiques : sylvofaciès à *Pinus sylvestris* correspondant à des stades de recolonisation ou des plantations anciennes sur landes, ou à d'anciennes garnasses où le Pin sylvestre dit de boulange a alors été favorisé pour la production de bois de chauffe. Différencié en plus de *Pinus sylvestris* par des espèces relictuelles des landes et pelouses préexistantes (*Cytisus scoparius*, *Juniperus communis*, *Festuca arvernensis*...) et des espèces associées aux litières résineuses (*Goodyera repens*, diverses espèces des genres *Pyrola*, *Moneses* et *Orthilia*).

Variations floristico-géographiques :

- race géographique subatlantique du Massif central oriental ;
- race géographique atlantique de l'ouest du Massif central (essentiellement Limousin, également ouest de l'Auvergne), avec abondance d'*Ilex aquifolium* et présence de *Blechnum spicatum*, *Hypericum pulchrum*, *Erythronium dens-canis*... [syn. : *Ilici-Fagetum sensu* Billy 1997 *teucrietosum scorodoniae* Billy 1997 *nom. inval.* var. à *Erythronium dens-canis* in BILLY 1997] ;
- race du nord de l'Allier, en transition vers le **Peucedano gallici-Quercetum roboris** Allorge & Gaume ex Braun.-Blanq. 1967 (in **Quercion robori-pyrenaicae**), avec présence de *Sorbus torminalis*. Fréquemment traitée en sylvofaciès à chênes, comme en forêt de Tronçais, mais potentialité de hêtraie-chênaie contrairement au **Peucedano gallici-Quercetum roboris** qui est une chênaie de climax climatique du sud du Bassin parisien (Sologne...), sous climat à déficit hydrique défavorable à *Fagus sylvatica*. Cette dernière association est d'ailleurs présente de manière appauvrie jusque dans les Limagnes auvergnates et ses bassins sédimentaires périphériques (plaine des Varennes, bassin de Sauxillanges).

Synchorologie : réparti dans l'ensemble du Massif central à l'étage collinéen sur roche acide, du Morvan au Limousin.

Bibliographie : BILLY 1997 ; CHOISNET et SEYTRE 2003 ; THÉBAUD et al. 2014.

FICHE N° 4

Association : **Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis** Choynet *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Quercus ilex* (CHOISNET et MULOT, 2008) ; groupement à *Quercus humilis*, *Deschampsia flexuosa* et *Buxus sempervirens* (CHOISNET et MULOT, 2008). Groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Quercus pubescens* (CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010) ; incluant groupement à *Teucrium scorodonia* et *Quercus pubescens* (CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010).

Unités supérieures : **Avenello flexuosae-Quercion pubescentis** Choynet *all. nov.*, **Quercetalia pubescenti-petraeae** Klika 1933 *nom. mut. propos.* Chytrý 1997, **Quercetea pubescentis** Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Type nomenclatural : *typus nominis* : rel. 298750 du tab. 4 de G. Choynet, le 16/09/2004 à Pranles (07), altitude 530 m ; *typus nominis* du **polypodietosum interjecti** *subass. nov. hoc loco* : rel. 298684 du tab. 4 de G. Choynet, le 7/09/2004 à Veyras (07), altitude 500 m ; *typus nominis* du **luzuletosum forsteri** *subass. nov. hoc loco* : rel. 298741 du tab. 4 de G. Choynet, le 16/09/2004 à Pranles (07), altitude 500 m ; *typus nominis* du **quercetosum ilicis** *subass. nov. hoc loco* : rel. 339807 du tab. 4 de O. Ménard, le 20/07/2006 à Meyras (07), altitude 380 m.

Nom français : chênaie pubescente acidiphile supraméditerranéenne à Canche flexueuse et Buis commun.

Physionomie : chênaie pubescente avec présence de *Buxus sempervirens* en sous-étage. De nombreux sylvofaciès différents sont observés (passé pastoral des Cévennes). Strate arbustive le plus souvent dominée par *Buxus sempervirens* et *Quercus ilex*, mais des faciès pauvres en *Buxus sempervirens* existent dans les Cévennes. Strate herbacée très pauvre marquée par *Avenella flexuosa*.

Combinaison caractéristiques d'espèces (calculée sur 34 relevés rattachés à l'association) : *Asplenium adiantum-nigrum*, *Buxus sempervirens*, *Calluna vulgaris*, *Carex pairae*, *Castanea sativa*, *Campanula rotundifolia*, *Centaurea pectinata*, *Cytisus oromediterraneus*, *Avenella flexuosa*, *Digitalis lutea*, *Festuca ovina* subsp. *guestfalica*, *Hieracium laevigatum*, *H. glaucinum*, *Ilex aquifolium*, *Lathyrus linifolius* var. *montanus*, *L. niger*, *Luzula forsteri*, *Poa nemoralis*, *Polypodium interjectum*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus ilex*, *Q. pubescens*, *Q. xcalvescens*, *Sorbus aria*, *S. domestica*, *Teucrium scorodonia*, *Veronica officinalis*.

Synécologie : cette chênaie pubescente acidiphile à méso-acidiphile est liée à des roches cristallines (principalement granite, gneiss et micaschiste) en contexte supraméditerranéen. Elle occupe des stations sèches aux sols généralement peu épais, au niveau de convexités de versants souvent pentus.

Variations floristico-synécologiques :

- sous-association **typicum** des versants pentus acides à texture fine. Flore très pauvre avec un tapis dense d'*Avenella flexuosa* piqueté de quelques autres espèces ;
- sous-association **luzuletosum forsteri** *subass. nov.* (= groupement à *Teucrium scorodonia* et *Quercus pubescens* Choynet & Le Hénaff 2010) des sols plus épais en transition vers le **Salvio glutinosae-Quercetum pubescentis** différencié par la présence des espèces acidophilophiles du groupe sociologique de *Luzula forsteri* (*Lathyrus linifolius* var. *montanus*, *Poa nemoralis*, *Lonicera periclymenum*) et de quelques espèces neutroclinophiles des sols profonds (*Melica uniflora*, *Brachypodium rupestre*, *Pulmonaria longifolia*). Sur certaines stations à couvert boisé faible, *Pteridium aquilinum* peut marquer fortement le tapis herbacé, mais les acidiphiles sont toujours bien présentes (sols peu épais et pentes fortes). Ces faciès peuvent être confondus avec des individus du **Pteridio aquilini-Quercetum pubescentis** (Susplugas 1942) O. Bolòs 1986, association

supraméditerranéenne acidophilophile où les espèces acidiphiles sont absentes. Les sols un peu plus épais par rapport à la sous-association type acidiphile ont permis historiquement la culture du châtaigner, ce qui explique que les faciès artificiels à *Castanea sativa* anciens sont très abondants dans cette sous-association ;
 – sous-association **polypodietosum interjecti subass. nov.** des sols peu épais à pierrosité importante avec comme différentielles *Polypodium interjectum*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Festuca ovina* subsp. *guestfalica* ;
 – sous-association **quercetosum ilicis subass. nov.**, syntaxon à caractère saxicole des encorbellements et croupes rocheuses xériques. Les communautés sont représentées par un couvert de Chêne vert de faible hauteur et une certaine pauvreté floristique.

Variations floristico-physionomiques :

- sylvofaciès typique à *Quercus pubescens* ;
- sylvofaciès à *Quercus ilex* avec une strate arbustive souvent absente ou très peu diversifiée. La fermeture du couvert par le Chêne vert limite très fortement la pénétration de la lumière et la strate herbacée apparaît de fait très appauvrie ;
- localement les pins (*P. sylvestris*, *P. pinaster*) ou *Castanea sativa* peuvent former faciès.

Synchorologie : nord du Bassin méditerranéen, entre 400 et 700 m d'altitude ; sud-est du Massif central (Cévennes, Haut-Vivarais, Boutières, côte de la vallée du Rhône).

Axes à développer : l'étude des infrasyntaxons mis en évidence est à poursuivre ; la sous-association à *Quercus ilex*, du fait de sa synécologie particulière, pourrait constituer une association particulière. Décrite des Cévennes et des Boutières, cette association reste à étudier sur l'ensemble de son aire de répartition.

Bibliographie : CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010 ; CHOISNET et MULOT, 2008.

FICHE N° 5

Association : **Teucrio scorodoniae-Quercetum pubescentis** Choisnet ass. nov. hoc. loco [corresp. *Buxo sempervirenti-Quercetum pubescentis deschampsietosum flexuosae* Vanden Berghen 1963 ; groupement à *Teucrium scorodonia*, *Ruscus aculeatus* et *Quercus ilex* (CHOISNET 2008) ; groupement à *Quercus pubescens*, *Holcus mollis* et *Buxus sempervirens* (CHOISNET 2008) ; groupement à *Quercus pubescens* et *Buxus sempervirens* (CHOISNET 2003).

Unités supérieures : **Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis** Zólyomi & Jakucs ex Jakucs 1960, **Quercion pubescenti-petraeae** Braun-Blanq. 1932 nom. mut., **Quercetalia pubescenti-petraeae** Klika 1933 nom. mut. propos. Chytrý 1997.

Type nomenclatural : *typus nominis* : rel. 298669 du tab. 4bis de G. Choisnet, le 07/09/2004 à Veyras (07), 500 m d'altitude.

Physionomie : la canopée est dominée le plus souvent par le Châtaignier, le Chêne pubescent ou le Chêne vert. Strate arbustive faiblement diversifiée, marquée par un fort recouvrement de *Buxus sempervirens* ou des espèces arborées dominantes (*Castanea sativa*, *Quercus ilex*). Strate herbacée moyennement recouvrante dominée par le Lierre ou La Fougère aigle.

Combinaison caractéristiques d'espèces : *Asplenium adiantum-nigrum*, *A. trichomanes*, *Brachypodium rupestre*, *Buxus sempervirens*, *Festuca gr. ovina*, *Conopodium majus*, *Hedera helix*, *Hieracium gr. glaucinum* (notamment *H. fragile*), *Hippocrepis emerus*, *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*, *Pseudoturritis turrata*, *Quercus ilex*, *Q. pubescens*, *Q. xstreimeri*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Teucrium scorodonia*.

Synécologie : étage supraméditerranéen, sur roche cristalline (granit, gneiss), parfois également sur schiste. Entre 400 m et 850 m d'altitude sur les expositions les plus chaudes. Remplacé sur les sols calcaires du supraméditerranéen par le **Buxo sempervirenti-Quercetum pubescentis** Braun-Blanq. ex Bannes-Puygiron 1933, association à laquelle il était rattaché par de nombreux auteurs (SUSPLUGAS, 1942 ; VANDEN BERGHEN, 1963 ; RAMEAU, 1996b...) comme variante acidophile.

Variation floristico-physionomique : sylvofaciès de dégradation à *Quercus ilex*, plus fréquent que le sylvofaciès mature à chênes à feuilles caduques.

Synchorologie : Massif central méridional (Cévennes, Boutières, côtes de la vallée du Rhône). Cette association ou la précédente sont probablement présentes dans d'autres secteurs de l'étage supraméditerranéen, sur le même type de roche (à rechercher notamment dans les Maures et l'Estérel, les monts du Vaucluse et au pied de la montagne de Lure).

Axes à développer : affiner la chorologie de l'association.

Bibliographie : CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010 ; CHOISNET et MULOT, 2008 ; VANDEN BERGHEN, 1963.

FICHE N° 6

Association : **Salvio glutinosae-Quercetum pubescentis** Choisnet ass. nov. hoc loco.

Synonymes : groupement à *Salvia glutinosa*, *Pulmonaria longifolia* et *Quercus humilis* (CHOISNET et MULOT, 2008) ; groupement à *Salvia glutinosa* et *Quercus pubescens* (CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010).

Unités supérieures : **Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis** (Zólyomi & Jakucs ex Jakucs 1960) Rivas-Mart. 1972, **Quercion pubescenti-petraeae** Braun-Blanq. 1932, **Quercetalia pubescenti-petraeae** Klika 1933 nom. mut. propos. Chytrý 1997, **Quercetea pubescentis** Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Type nomenclatural : *typus nominis* : rel. 298715 du tab. 4 de G. Choisnet du 14/04/2004, à Pourchères (07), altitude 580 m.

Nom français : chênaie pubescente neutroclinophile à Sauge glutineuse et Mélisse uniflore.

Physionomie : chênaie pubescente à strate arbustive généralement dominée par *Buxus sempervirens* ; strate herbacée codominée par *Salvia glutinosa*, *Melica uniflora*, *Hedera helix*. Il existe des sylvofaciès de châtaigneraie et plus rarement de frênaie à *Fraxinus excelsior*.

Combinaison caractéristiques d'espèces (calculée sur 7 relevés rattachés à l'association) : *Brachypodium rupestre*, *B. sylvaticum*, *Buxus sempervirens*, *Castanea sativa*, *Cephalanthera longifolia*, *Clinopodium vulgare*, *Daphne laureola*, *Fragaria viridis*, *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Helleborus foetidus*, *Holcus mollis*, *Ilex aquifolium*, *Lathyrus linifolius* var. *montanus*,

Lonicera periclymenum, *Melica uniflora*, *Melittis melissophyllum*, *Lactuca muralis*, *Poa nemoralis*, *Pteridium aquilinum*, *Pulmonaria longifolia*, *Quercus pubescens*, *Rosa arvensis*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Sorbus aria*, *Stellaria holostea*, *Teucrium scorodonia*, *Vicia sepium*, *Viola hirta*.

Synécologie : par rapport aux autres chénaies pubescentes, cette association est caractéristique des sols profonds, avec un bilan hydrique stationnel assez favorable, même s'il reste déficitaire du fait de la composante climatique. Cette particularité se ressent dans la composition floristique, avec une présence simultanée d'espèces xéroclinophiles et d'éléments mésophiles à hygroclinophiles liés aux sols profonds. Cette association marque donc la transition vers l'ordre des **Quercus petraeae-Carpinetalia betuli**.

Variations : nous manquons de matériel phytosociologique pour étudier les variations floristiques de cette association. Une variation à *Brachypodium rupestre* et *Carex flacca* semble néanmoins pouvoir être dégagée, marquant des communautés ouvertes à caractère juvénile.

Synchorologie : nord du Bassin méditerranéen, entre 350 et 650 m d'altitude. Sud-est du Massif central (Cévennes, Haut-Vivaraïs, Boutières, côte de la vallée du Rhône).

Axes à développer : végétation à étudier sur l'ensemble de son aire de répartition.

Bibliographie : CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010 ; CHOISNET et MULOT, 2008.

FICHE N° 7

Association : **Blechno spicant-Abietetum albae** Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014.

Synonymes : **Blechno spicant-Abietetum albae** Billy 1997 *nom. inval.* Correspond au groupement à *Abies alba* et *Chrysosplenium oppositifolium* des monts du Pilat (CHOISNET, 2003) et à la sapinière montagnarde des cours d'eau à Fougère femelle et Doronic d'Autriche (LE HÉNAFF, 2010).

Unités supérieures : **Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae** (Boeuf 2014) *stat. nov.*, **Fagetalia sylvaticae** Rameau ex Boeuf & J.-M. Royer in Boeuf 2014, **Fagetalia sylvaticae** Tüxen in Barner 1931, **Carpino betuli-Fagetea sylvaticae** Jakucs 1967.

Types nomenclaturaux : type désigné in THÉBAUD et al. 2014 : rel. 19730 du tab. 5, correspondant au rel. K 470 du tab. XXI 3.2.10 p. 297 in BILLY (1997). *Typus nominis* du **myosotidetosum martini** Le Hénaff *subass. nov. hoc loco* : rel. 413694 du tab. 5 de P.-M. Le Hénaff, le 17/09/2009 à Saint-Genest-Malifaux (42), altitude 1 060 m.

Nom français : sapinière hygrophile montagnarde à Blechno en épi et Cerfeuil hérissé.

Physionomie : peuplements dominés par *Abies alba*, parfois en mélange avec *Betula pubescens*, avec une strate herbacée exubérante dominée par les grands hémicryptophytes à larges feuilles, sauf dans la variante la plus acidiphile où la biomasse herbacée est moins abondante.

Combinaison caractéristique d'espèces (calculée sur 23 relevés rattachés à l'association) : *Abies alba**, *Sorbus aucuparia*, *Betula pubescens*, *Ajuga reptans*, *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant**, *Carex remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium oppositifolium**, *Crepis paludosa*, *Doronicum austriacum**, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Impatiens noli-tangere*, *Luzula sylvatica*, *Lysimachia nemorum**, *Myosotis martini*, *Oxalis acetosella**, *Ranunculus aconitifolius**, *Rubus subsec. Hiemales ser. Glandulosi*, *Stellaria alsine*, *S. nemorum*, *Sphagnum palustre*, *S. flexuosum*.

* taxons donnés comme caractéristiques de l'association par THÉBAUD et al. (2014) sur la base du seul travail de BILLY. Comme mentionné dans la partie discussion, le matériel de BILLY concernant ce syntaxon présente une certaine hétérogénéité par rapport aux relevés que nous avons réalisés à travers le Massif central. Originellement nous pensions proposer un *typus* pour l'association non issu des relevés de BILLY, mais la validation *a posteriori* de ce syntaxon dans THÉBAUD et al. (2014) nous incite à conserver le *typus* proposé par ces auteurs afin de ne pas alourdir inutilement l'approche synonymique de cette association. Néanmoins il nous a semblé intéressant de proposer une combinaison caractéristique calculée sur un nombre plus important de relevés et nous semblant correspondre mieux à la réalité des individus rencontrés dans le Massif central. Enfin les relevés de BILLY ont conduit THÉBAUD et al. (2014) à retenir *Fagus sylvatica* et *Athyrium filix-femina* dans cette combinaison caractéristique, espèces qui ne ressortent pas dans nos calculs d'indices de fidélité.

Synécologie : sapinières hygrophiles des sources et bords de ruisseaux forestiers du montagnard moyen et supérieur. L'eau circule et on n'observe pas la formation de tourbe, même si certaines variantes abritent des sphaignes. Ces sapinières relaient en altitude les aulnaies-frênaies du **Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae** Billy ex Le Hénaff & Renaux *ass. nov.* et la composition de leur strate herbacée est d'ailleurs voisine. L'altitude, l'acidité du sol plus élevée et la forte dynamique d'*Abies alba* aux altitudes élevées expliquent cette transition entre les deux associations. Dans les zones de contact entre les deux, lorsque *Fraxinus excelsior* et *Abies alba* sont tous deux présents, c'est probablement le caractère sciophile d'*Abies alba* qui le favorise dans les fonds de vallon forestier au détriment de *Fraxinus excelsior*.

Variations floristico-synécologiques

- sous-association **typicum**, des bords de petits cours d'eau du montagnard supérieur. Nappe circulante bien oxygénée, substrat à texture sableuse. Abondance des grands hémicryptophytes des mégaphorbiaies : *Ranunculus aconitifolius*, *Crepis paludosa*, *Doronicum austriacum*, et de *Luzula sylvatica*. Cette variante est souvent liée aux modelés glaciaires qui ont créé des vallons peu encaissés et à pente en long faible. Ainsi cette variante n'a pas été rencontrée sur le Pilat alors qu'elle est abondante sur le Haut-Livradois et le Haut-Forez. Certains relevés s'enrichissent en taxons des milieux paratourbeux et soulignent la transition vers le **Betulo pubescentis-Abietetum albae** Lemée ex Thébaud 2006. Elle occupe souvent des surfaces faibles en condition de fond de vallon ;

- sous-association **myosotidetosum martini** Le Hénaff *subass. nov.* des zones de replats et de sources en tête de vallon au montagnard. Substrat à texture limono-argileuse à engorgement de surfaces (conditions asphyxiques une partie de l'année). Développement des sphaignes minérotrophiles et abondance des espèces des bas niveaux topographiques : *Ajuga reptans*, *Glyceria fluitans*, *Myosotis martini*, *Stellaria nemorum*, *S. alsine*... Les suintements de versant permettent le développement de cette sapinière sur des surfaces beaucoup plus importantes ;

- variante à **Adenostyles alliariae**, syntaxon présent dans l'aire de l'**Adenostylin alliariae** Braun-Blanquet 1926, avec *Adenostyles alliariae*, *Lactuca alpina*, *Senecio cacaliaster*, *Rumex arifolius*..., observée dans les vallées sous le Plomb du Cantal. Groupement à étudier qui pourrait constituer une association autonome. Les sapinières hygrophiles des sources et ruisseaux de la vallée du Fossat (Haut-Forez), au montagnard moyen et supérieur, pourraient relever de ce groupement. Elles comportent en outre *Athyrium distentifolium* et *Calamagrostis arundinacea* mais ne peuvent se rattacher à l'alliance de l'**Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae** (Oberd. 1957) Moor 1976 du fait de la nette dominance des espèces du **Chaerophyllo hirsuti-Abietion**

albae (Boeuf 2014) *stat. nov.* et de sa position topographique en fond de vallon. Étude en cours.

Synchorologie : monts Dore, monts du Cantal, Forez, Livradois, Bois-Noirs, Margeride, monts d'Ardèche, Pilat... À rechercher dans le reste du Massif central (massifs du mont Lozère et de l'Aigoual en particulier) dès l'étage montagnard moyen, en situation abyssale dans des vallons forestiers encaissés (situations fréquentes dans le Livradois sur les bords des affluents du Doulon et de la Senouire).

Axes à développer : les sapinières des massifs du Cantal restent peu étudiées. Une étude approfondie permettrait d'affiner le déterminisme écologique et le statut phytosociologique des différentes variantes mises en évidence. Par ailleurs les bryophytes n'ont pas été notés pour tous les relevés notamment ceux de BILLY (dont le *typicum*) ; la variabilité de la strate bryologique reste donc encore à étudier, notamment pour la sous-association *typicum*. La transition avec le **Lycopodio annotini-Abietetum albae** Thébaud 2008 et le **Betulo pubescentis-Abietetum albae** Lemée ex Thébaud 2008 reste à préciser, ces trois associations étant fréquemment observées en contact.

Bibliographie : BILLY, 1997 ; CHOISNET, 2007 ; LE HÉNAFF, 2010 ; PARADIS, 2014 ; RENAUX, 2012 ; THÉBAUD et al., 2014.

FICHE N° 8

Association : **Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae** Billy ex Le Hénaff & Renaux *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : **Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae** Billy 1997 *nom. inval.* ; **Impatiento noli-tangere-Alnetum glutinosae** Brunerye 1970 *nom. inv. petasitetosum albi* Billy 1997 *nom. inval.*

Unités supérieures : **Alnenion glutinoso-incanae** Oberd. 1953, **Alnion incanae** Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928, **Alno incanae-Fraxinetalia excelsioris** (Oberd. 1953) H. Passarge 1968.

Types nomenclaturaux : *typus nominis* du **typicum** : rel. 19724 du tab. 6 correspondant au rel. L 205 du tab. XXI 3.2.10 p. 297 in BILLY (1997) ; *typus nominis* du **petasitetosum albi** *subass. nov. hoc loco* : rel. 19717 du tab. 6 correspondant au rel. L 152 du tab. XXI 3.2.10 p 297 in BILLY (1997).

Nom français : aulnaie-frênaie hygrophile à Renoncule à feuilles d'aconit et Reine des prés.

Physionomie : forêt galerie d'*Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* accompagnés selon les stations de *Prunus padus*, *Betula pendula*. Strate herbacée dominée par de grands hémicryptophytes, donnant un aspect luxuriant à cette végétation en été.

Combinaison caractéristique d'espèces (calculée sur 30 relevés rattachés à l'association) : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Doronicum austriacum*, *Filipendula ulmaria*, *Impatiens noli-tangere*, *Knautia arvernensis*, *Lamium maculatum*, *Luzula sylvatica*, *Prunus padus*, *Ranunculus aconitifolius*, *Silene dioica*.

Synécologie : aulnaies et aulnaies-frênaies des bords de cours d'eau de l'étage montagnard (740 à 1 220 m d'altitude). Cette association représente l'optimum de *Ranunculus aconitifolius* et *Doronicum austriacum* dans le Massif central.

Variations floristico-synécologiques :

- sous-association **typicum** des petits cours d'eau du montagnard sur roche plutonique. Flore herbacée très proche de celle du **Blechno spicant-Abietetum albae** Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 du montagnard supérieur. Deux variantes peuvent être observées au sein du **typicum** :

- variante à *Bistorta officinalis* des têtes de vallons assez évasées (modèle périglaciaire) à nappe circulante et débordement régulier,

- variante à *Luzula sylvatica* des vallons encaissés sur des terrasses étroites. La nappe moins circulante, la position topographique en confinement favorisent *Luzula sylvatica*, *Dryopteris carthusiana*, *Juncus effusus* et surtout les ronces qui marquent ici physionomiquement le groupement.

Cette végétation se rencontre sur la plupart des cours d'eau montagnard « moyens » du Massif central. Le régime hydrique est ici plus apaisé, engendrant des sols à dominante sableuse où la matrice caillouteuse devient discrète. La pente en long est aussi moins forte, surtout sur les vieux massifs granitiques ayant subi une érosion glaciaire et périglaciaire importante (Livradois, Forez, Margeride, mont Lozère). Cette morphologie plus douce a permis la constitution de sols à texture limono-sableuse. L'accumulation de matière organique mal décomposée (étage montagnard) favorise l'acidification du substrat. La physionomie est typique des forêts de l'**Alnion incanae** Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928 avec la très nette dominance des grands hémicryptophytes à feuilles larges : *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus aconitifolius*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Doronicum austriacum*. Les espèces neutro-nitrophiles du groupe sociologique de *Primula elatior* et celles, nitrophiles, du groupe sociologique d'*Urtica dioica* sont discrètes ou absentes ;

- sous-association **petasitetosum albi** *subass. nov.* des petits cours d'eau à caractère torrentiel du montagnard supérieur sur substrat grossier. Elle se rencontre au niveau des monts Dore et du Cézallier et a été précédemment décrite sous le nom d'**Impatiento noli-tangere-Alnetum glutinosae** Brunerye 1970 *nom. inv. petasitetosum albi* Billy 1997 *nom. inval.* Cette végétation se retrouve sur les petits cours d'eau montagnards à substrat grossier et profil de pente élevé. La position en tête de bassin versant se caractérise par un sol constitué d'une matrice caillouteuse et la rareté des éléments les plus fins (limons et argiles). Les vallons concernés sont étroits et on ne peut parler ici de réelle dynamique fluviale sur ces petits cours d'eau (profil à érosion marquée sans zones de dépôts importantes).

On note également une variante des basses vallées forziennes (Dore notamment) en secteur de gorges à cours lent sur alluvions récentes à *Phalaris arundinacea* avec l'apparition de *Geum urbanum*, *Alliaria petiolata*, *Galium aparine*... en transition avec le **Carici remotae-Alnetum glutinosae** collinéen (avalaison des espèces montagnardes).

Le **Lonicero nigrae-Alnetum glutinosae** Boudot ex Boeuf & Simler in Boeuf 2011, aulnaie vosgienne des suintements d'altitude, représente un groupement géo-vicariant propre au montagnard supérieur et limité aux suintements de notre sous-association. Nous manquons de matériel dans le Massif central pour proposer un éventuel rang d'association pour cette végétation.

Variations floristico-géographiques : une race géographique à *Imperatoria ostruthium* a été observée dans les Cévennes ardéchoises, mais nous manquons de matériel phytosociologique pour présenter ce groupement.

Synchorologie : association rencontrée dans l'ensemble des massifs granitiques et volcaniques du Massif central (monts Dore, monts Dômes, Cézallier, Livradois, Forez, Margeride, Pilat, Boutières, Mézenc, Tanargue, mont Lozère, plateau du Linguas...).

Remplacé en altitude par le ***Blechno spicant-Abietetum albae***.

Axes à développer : synchorologie à préciser, notamment au niveau des sous-associations.

Bibliographie : BILLY, 1997 ; LE HÉNAFF, 2010 ; RENAUX, 2013.

FICHE N° 9

Association : ***Artemisio vulgaris-Alnetum glutinosae*** Le Hénaff & Renaux *ass. nov. hoc loco*.

Unités supérieures : ***Alnenion glutinoso-incanae*** Oberd. 1953, ***Alnion incanae*** Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928, ***Alno incanae-Fraxinetalia excelsioris*** (Oberd. 1953) H. Passarge 1968.

Types nomenclaturaux : *typus nominis* : rel. 477170 du tab. 6 de B. Renaux à Lafarre (43, gorges de la Loire), le 17/07/2012, altitude 880 m.

Nom français : aulnaie-frênaie mésohygrophile à Armoise commune et Reine des prés.

Physionomie : forêt galerie d'*Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* accompagnés discrètement de *Salix alba*, *S. caprea*, *S. purpurea*, *Sambucus nigra*. Strate herbacée dominée par de grands hémicryptophytes, donnant un aspect luxuriant à cette végétation en été.

Combinaison caractéristique d'espèces (donnée à dire d'expert) : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*. *Crataegus monogyna*, *Salix caprea*, *S. purpurea*, *Sambucus nigra*. *Artemisia vulgaris*, *Saponaria officinalis*, *Valeriana officinalis*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus aconitifolius*, *Impatiens noli-tangere*, *Luzula sylvatica*, *Athyrium filix-femina*, *Silene dioica*, *Deschampsia cespitosa*, *Stellaria nemorum*, *Equisetum sylvaticum*, *Primula elatior*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Euphorbia dulcis*, *Lamium maculatum*, *Stachys sylvatica*, *Pulmonaria affinis*, *Elymus caninus*, *Urtica dioica*, *Anthriscus sylvestris*, *Poa nemoralis*, *Senecio ovatus*, *Geranium nodosum*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Brachypodium sylvaticum*.

Synécologie : aulnaies et aulnaies-frênaies des bords de cours d'eau à caractère torrentiel de l'étage montagnard (740 à 1 220 m). Elle se développe sur des levées de galets comblées par des fines, ce qui permet la coexistence de plusieurs synusies herbacées qu'on ne rencontre pas au sein du ***Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae*** Billy ex Le Hénaff & Renaux *ass. nov.* des petits ruisseaux affluents de la Loire et de l'Allier.

Variations floristico-synécologiques et floristico-géographiques : les relevés disponibles pour le moment n'ont pas permis de mettre en évidence de variations significatives au sein de cette association, mais, vu la faible extension géographique de l'association, il y a peu de chances que des variabilités chorologiques puissent être mises en évidence. La variation très forte des régimes hydriques sur les bassins versants amont sous influence des pluies cévenoles conduit à une juxtaposition de plusieurs groupes sociologiques d'espèces dans ces aulnaies rivulaires. On retrouve ainsi des espèces typiques des friches alluviales xéroclinophiles (*Artemisia vulgaris*, *Saponaria officinalis*...), des espèces neutro-nitrophiles du groupe sociologique de *Primula elatior* (*Lamium galeobdolon*, *L. maculatum*, *Stachys sylvatica*...), des espèces nitrophiles du groupe sociologique d'*Urtica dioica* (*Anthriscus sylvestris*, *Alliaria petiolata*...) qui côtoient ici les espèces caractéristiques de l'***Alnion incanae***, quoique moins nombreuses puisque seules *Ranunculus aconitifolius* et *Filipendula ulmaria* se maintiennent sur ces substrats grossiers. Cette particularité est commune à toutes les aulnaies rivulaires des grandes rivières montagnardes (substrat grossier et régime torrentiel) comme le ***Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae*** (Vanden Berghen 1963) Renaux, Le Hénaff & Choynet *nom. nov.* des vallées caussenardes, association géovicariante des Causses. L'étude de cette végétation est à poursuivre.

Synchorologie : association rencontrée uniquement sur les hautes vallées de l'Allier et de la Loire où le régime d'écoulement des eaux présente un caractère torrentiel. Elle occupe les secteurs d'alluvionnement (zones de « pool ») aux substrats globalement très grossiers : matrice caillouteuse à blocs décimétriques en mélange avec des sédiments fins à dominante sableuse. Les vallées concernées font quelques dizaines de mètres de large, ce qui permet l'accumulation de grandes grèves régulièrement alimentées en galets. Enfin la présence de grands massifs volcaniques au sein des bassins versants (Devès, Velay, Mézenc) assure un apport d'éléments fins volcaniques, ce qui diminue l'acidité du substrat.

Axes à développer : synchorologie et variabilité à étudier.

Bibliographie : RENAUX, 2013.

FICHE N° 10

Association : ***Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae*** (Vanden Berghen 1963) Renaux, Le Hénaff & Choynet *nom. nov. hoc loco*.

Synonymes : ***Alno glutinosae-Fraxinetum calciense*** Vanden Berghen 1963 *nom illeg.* (art. 34a : ...*calciense*) *pro parte*. Correspond aux relevés 1 à 7 du tableau de VANDEN BERGHEN (1963).

Unités supérieures : ***Alnenion glutinoso-incanae*** Oberd. 1953, ***Alnion incanae*** Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928, ***Alno incanae-Fraxinetalia excelsioris*** (Oberd. 1953) H. Passarge 1968.

Type nomenclatural : *typus nominis* : rel. 2 du tab. 7, correspondant au rel. 2 p. 242 in VANDEN BERGHEN (1963).

Nom français : aulnaie-frênaie à Menthe à feuilles longues et Saponaire officinale.

Physionomie : aulnaie-frênaie rivulaire, au couvert souvent assez clair (nombreux gros blocs).

Combinaison caractéristiques d'espèces (donnée à dire d'expert, faible nombre de relevés) : *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*. *Anthriscus sylvestris*, *Aquilegia vulgaris*, *Buxus sempervirens*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium mollugo*, *Geranium nodosum*, *Heracleum sphondylium*, *Lactuca muralis*, *Mentha longifolia*, *Ranunculus acris*, *Elymus caninus*, *Rosa canina*, *Rubus caesius*, *Salix purpurea*, *S. elaeagnos*, *Saponaria officinalis*, *Urtica dioica*, *Valeriana officinalis*.

Les différentielles par rapport aux niveaux supérieurs du ***Daphno laureolae-Fraxinetum excelsioris*** Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choynet *ass. nov.* sont : *Convolvulus sepium*, *Dryopteris filix-mas*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha longifolia*, *Ranunculus aconitifolius*, *Salix elaeagnos*, *S. purpurea*, *Saponaria officinalis*, *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica*.

Synécologie : aulnaies-frênaies caussenardes des niveaux topographiques inférieurs bordant les forêts riveraines des rivières à cours rapide, sur alluvions grossières calcaires riches en gros blocs. Étages supraméditerranéen et collinéen inférieur, entre 300 et 650 m. Niveaux annuellement inondés lors des crues.

Variations floristico-synécologiques : il ne nous est pas possible sur la base des relevés historiques et en l'absence d'une bonne connaissance du terrain de proposer des variations pour cette association.

Synchorologie : rivières des Grands Causses (Tarn, Jonte...).

Axes à développer : la présence de cette association décrite des causses de Lozère serait à valider au niveau des causses plus méridionaux (causses du Quercy) et de l'ensemble des systèmes calcaires périphériques du Massif central.

Bibliographie : VANDEN BERGHEN, 1963.

FICHE N° 11

Association : *Daphno laureolae-Fraxinetum excelsioris* Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choynet *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : *Alno glutinosae-Fraxinetum calciense* Vanden Berghen 1963 *nom illeg.* (art. 34a : ...*calciense*) *pro parte*. Correspond aux relevés 11 à 18 du tableau de VANDEN BERGHEN (1963).

Unités supérieures : *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* H. Passarge 1968, *Ulmo-Fraxinetalia excelsioris* H. Passarge 1968.

Type nomenclatural : *typus nominis* : rel. 14 du tab. 7, correspondant au rel. 14 du tab. I p. 242 in VANDEN BERGHEN (1963).

Nom français : aulnaie-frênaie-ébraleie calcicole à Daphné lauréole.

Physionomie : aulnaie-frênaie à strate arbustive très dense, cette dernière dominée généralement par *Buxus sempervirens*. La strate herbacée est dominée par *Salvia glutinosa*, *Melica uniflora*, *Hedera helix*. Il existe des sylvo-faciès à *Castanea sativa*.

Combinaison caractéristiques d'espèces (donnée à dire d'expert, faible nombre de relevés) : *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*, *Buxus sempervirens*, *Clematis vitalba*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Dactylorhiza maculata*, *Daphne laureola*, *Galium mollugo*, *Geranium nodosum*, *Ligustrum vulgare*, *Listera ovata*, *Primula vulgaris*, *Ribes alpinum*, *Elymus caninus*, *Rosa canina*, *Rubus caesius*, *Salvia glutinosa*, *Heracleum sphondylium*, *Euphorbia amygdaloides*, *Pulmonaria affinis*. Les différentielles par rapport aux niveaux topographiques bas (***Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae***) sont les espèces du ***Fraxino-Quercion*** (*Lamium galeobdolon*, *Ficaria verna*, *Allium ursinum*, *Ranunculus repens*) et les espèces des forêts calcicoles et mésophiles voire thermoclinophiles alentours qui arrivent à se développer sur les niveaux hauts (*Cytisophyllum sessilifolium*, *Campanula persicifolia*, *Carex digitata*, *C. flacca*, *Dactylorhiza maculata*, *Daphne laureola*, *Helleborus foetidus*, *Anemone hepatica*, *Hippocrepis emerus*, *Listera ovata*, *Mercurialis perennis*, *Ribes alpinum*). Les stations à granulométrie les plus grossières sont les plus favorables au développement de ces dernières. Les compagnes de haute fréquence liées au contexte alluvial carbonaté permettent de distinguer aisément cette association des autres associations du ***Fraxino-Quercion*** du Massif central.

Synécologie : frênaies caussenardes des terrasses hautes bordant les rivières à cours rapide, sur alluvions grossières calcaires. Étages supraméditerranéen et collinéen inférieur, entre 300 et 650 m. Niveaux moins humides et rarement inondés lors des crues.

Variations floristico-synécologiques : il ne nous est pas possible sur la base des relevés historiques et en l'absence d'une bonne connaissance du terrain de proposer des variations pour cette association.

Synchorologie : rivières des Grands Causses (Tarn, Jonte...).

Axes à développer : association décrite des causses de Lozère. Présence à valider au niveau des causses plus méridionaux et variabilité floristique à comparer aux frênaies des causses du Quercy et de l'ensemble des systèmes calcaires périphériques du Massif central.

Bibliographie : VANDEN BERGHEN, 1963.

FICHE N° 12

Association : *Symphyto tuberosi-Fraxinetum excelsioris* Choynet & Le Hénaff *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes: groupement à *Salvia glutinosa* et *Fraxinus excelsior* **Choynet & Le Hénaff 2010**.

Unités supérieures : *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* H. Passarge 1968, *Ulmo-Fraxinetalia excelsioris* H. Passarge 1968.

Types nomenclaturaux : *typus nominis* du ***typicum*** : rel. 298612 du tab. 8 de G. Choynet à Malbosc (07) le 14/04/2004 ; *typus nominis* de l'***oxalidetosum acetosellae*** *subass. nov. hoc loco* : rel. 298631 du tab. 8 de G. Choynet à Les Vans (07), le 15/04/2004.

Nom français : frênaie mixte supraméditerranéenne à Consoude tubéreuse et Sauge glutineuse.

Physionomie: forêt dominée par les frênes (*Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia* et leur hybride) et *Alnus glutinosa*. Strate arbustive dense marquée par *Buxus sempervirens* et *Corylus avellana*. Strate herbacée ouverte caractérisée par des espèces des sols neutroclines (*Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*). Floraison printanière de *Ficaria verna* et *Anemone nemorosa*.

Combinaison caractéristique d'espèces (calculé sur la base de 51 relevés) :

- *Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Buxus sempervirens*, *Quercus ilex* ;
- *Salvia glutinosa*, *Symphytum tuberosum*, *Ruscus aculeatus*, *Dioscorea communis*, *Aquilegia vulgaris*, *Rubia peregrina*, *Hippocrepis emerus*, *Melittis melissophyllum*, *Polystichum setiferum*, *Viola alba* ;
- *Anemone nemorosa*, *Circaea lutetiana*, *Conopodium majus*, *Euphorbia dulcis*, *Hedera helix*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis*, *Primula veris*, *Ficaria verna*, *Lactuca muralis*, *Geum urbanum*, *Anthriscus sylvestris*.

Synécologie : terrasses inondables en marge des cours d'eau torrentueux des Cévennes, plus rarement sur colluvions de bas de pente. Développée sur sols sablo-graveleux pierreux, relativement pauvres en éléments fins, neutres à acidoclines. Les faibles précipitations et les faibles niveaux d'eau permettent le développement d'espèces des sols neutroclines qui sont ici beaucoup plus abondantes que dans les autres associations du **Fraxino excelsioris-Quercion roboris**. Inondation de courte durée. Végétation liée aux étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

Variations floristico-synécologiques :

- sous-association **typicum subass. nov.** de l'étage mésoméditerranéen avec abondance de *Salvia glutinosa* et *Symphytum tuberosum*. On note une variante des sols plus acides caractérisée par la présence d'espèces du groupe sociologique de *Lonicera periclymenum* ;

- sous-association **oxalidetosum acetosellae subass. nov.** de l'étage supraméditerranéen (transition vers l'étage collinéen par éloignement de la vallée du Rhône), au niveau des vallons très encaissés sur schistes cévenols. Rencontrée en tête de vallon, les poches d'alluvions sont inexistantes et cette frênaie se développe directement sur des plaques de schistes en cours de délitement. De fait la flore herbacée est ici plus pauvre. L'altitude plus élevée tend à faire disparaître les neutrocalcicoles du groupe sociologique de *Melica uniflora* (*Mercurialis perennis*, *Aquilegia vulgaris*, *Viola alba*, *Helleborus foetidus*...) ;

- unité à **Rubia peregrina** des sols enrichis en bases par la présence d'alluvions calcaires, avec *Melittis melissophyllum*, *Prunus mahaleb*, *Dioscorea communis*, *Ruscus aculeatus*, *Digitalis lutea*. Ce groupement reste à étudier et pourrait constituer une association particulière.

Synchorologie : bordure sud-est du Massif central, association connue des Cévennes et des Boutières.

Axes à développer : aire de répartition à préciser ; à rechercher dans le Haut-Vivarais et en rive gauche du Rhône. Préciser le statut phytosociologique de la variante à *Rubia peregrina*.

Bibliographie : BRAUN-BLANQUET, 1931.

FICHE N° 13

Association : **Aro italicum-Carpinetum betuli** Choisnet & Le Hénaff *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : groupement à *Fraxinus excelsior* × *angustifolia*, *Carpinus betulus*, *Primula vulgaris* et *Arum italicum* **Choisnet 2003** ; groupement à *Arum italicum* et *Fraxinus excelsior* × *angustifolia* **Choisnet & Le Hénaff 2010**.

Unités supérieures : **Fraxino excelsioris-Quercion roboris** H. Passarge 1968, **Ulmo-Fraxinetalia excelsioris** H. Passarge 1968.

Type nomenclatural : *typus nominis* : rel. 27962 du tab. 9 de G. Choisnet, du 28/04/2000, à Lupé (42), 328 m d'altitude.

Nom français : frênaie-charmaie thermophile à Gouet d'Italie et Primevère commune.

Physionomie : strate arborée assez élevée (15-25 m) dominée essentiellement par *Carpinus betulus* et *Fraxinus excelsior* dont les populations sont souvent introgressées par *F. angustifolia* sur le piémont rhodanien. La strate arbustive est habituellement diversifiée. La strate herbacée est marquée par la présence de *Arum italicum*, *Primula vulgaris* et *Ficaria verna*.

Combinaison caractéristique d'espèces (calculée sur 32 relevés rattachés à l'association) :

- *Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia*, *Carpinus betulus* ;
- *Arum italicum*, *Primula vulgaris*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Corydalis solida*, *Veronica montana*, *Carex sylvatica* ;
- *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Ficaria verna* subsp. *verna*, *Circaea lutetiana*, *Anemone nemorosa*, *Hedera helix*, *Viola riviniana*, *V. reichenbachiana*.

Synécologie : rives des petits cours d'eau et bas de pente colluvionnés sur sols neutroclines issus de roches cristallines (granite principalement) sous influence thermophile de la vallée du Rhône. Les remontées « méditerranéennes » le long de la vallée du Rhône permettent le développement d'un cortège floristique particulier à caractère thermophile.

Variations floristico-géographiques :

- variante type, des vallons rhodaniens du Pilat et du Haut-Vivarais. Le caractère très encaissé de ces vallons permet la présence de *Polystichum setiferum* et de plusieurs espèces nitrophiles du groupe sociologique d'*Urtica dioica* alors que le bioclimat est très sec. Les floraisons printanières de *Corydalis solida*, *Primula vulgaris* et *Arum italicum* sont typiques de cette sous-association ;

- variante à *Primula vulgaris* des monts du Lyonnais et du Jarez (petits affluents du Gier à hauteur de Givors) différenciée par *Primula vulgaris* et *Melica uniflora*. Ce syntaxon lié à des vallées plus larges et des sols moins grossiers, pourrait constituer une association particulière.

Synchorologie : bordure est du Massif central (vallons rhodaniens du Pilat et du Haut-Vivarais), versants orientaux des monts du Lyonnais et Plateau lyonnais.

Axes à développer : à rechercher plus au sud (région de Valence) et en rive gauche du Rhône au niveau des quelques enclaves granitiques.

Bibliographie : CHOISNET, 2003 ; CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010.

FICHE N° 14

Association : **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris** Billy ex Le Hénaff & Renaux *ass. nov. hoc loco*.

Synonymes : **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris** Billy ex Choisnet & Le Hénaff 2010 *nom. inval.* ; **Adoxo moschatellinae-Fraxinetum excelsioris sensu** Billy 1997 ; groupement à *Ranunculus ficaria* et *Fraxinus excelsior* in Billy 1997 ; **Ranunculo ficariae-Fraxinetum excelsioris** Billy 1997 *nom. inval.* non *Adoxo moschatellinae-Fraxinetum excelsioris* Bardat 1993.

Unités supérieures : **Fraxino excelsioris-Quercion roboris** H. Passarge 1968, **Ulmo-Fraxinetalia excelsioris** H. Passarge 1968.

Types nomenclaturaux : *typus nominis* du **typicum** : rel. 394058 du tab. 10 de P.-E. Mulot, le 23/04/2008 à Nandax (42),

320 m d'altitude ; *typus nominis* du **lamietosum maculati** Le Hénaff *subass. nov. hoc loco* : rel. 394327 du tab. 10 de P.-E. Mulot à Cléppé (42), 330 m d'altitude ; *typus nominis* du **valerianetosum officinalis** Le Hénaff *subass. nov. hoc loco* : rel. 394101 du tab. 10 de P.-E. Mulot à Cordelle (42), 325 m d'altitude.

Nom français : chênaie pédonculée-frênaie à Renoncule ficaire et Pulmonaire affine.

Physionomie: chênaie pédonculée-frênaie ou frênaie-aulnaie des terrasses moyennes. En fonction du contexte, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus* et *Ulmus minor* peuvent être abondants. Strate herbacée très diversifiée, notamment au printemps avec une abondance de taxons vernaux.

Combinaison caractéristique d'espèces (calculée sur 123 relevés rattachés à l'association) :

- *Pulmonaria affinis*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Ficaria verna*, *Stellaria holostea*, *Crataegus monogyna*, *Hedera helix* ;
 - *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*, *Arum maculatum*, *Glechoma hederacea*, *Alliaria petiolata*, *Lamium galeobdolon*, *Brachypodium sylvaticum* ;
 - *Carpinus betulus*, *Athyrium filix-femina*, *Cornus sanguinea*, *Euphorbia dulcis*, *Valeriana officinalis*, *Circaea lutetiana*, *Potentilla sterilis*, *Stachys sylvatica*, *Adoxa moschatellina*, *Viola riviniana*, *Moehringia trinervia*.

Synécologie : forêts des terrasses alluviales moyennes à hautes, rarement inondées, ainsi que des bas de versants colluvionnés, sur substrat à texture sablo-limoneuse et à faible engorgement. Le bilan hydrique des stations est positif. Le bon drainage dû à la texture grossière des sols permet une bonne oxygénation et une décomposition rapide de la matière organique.

Variations floristico-synécologiques :

- sous-association **typicum**, chênaie-charmaie-frênaie des petits cours d'eau de l'étage collinéen de la grande majorité du Massif central. Sous-association la plus largement représentée sur le territoire car occupant les conditions écologiques « moyennes » de l'association. Elle se rencontre sur la plupart des petits cours d'eau du territoire et sur les tronçons médians des plus grands cours d'eau à l'étage collinéen (Combrailles, contreforts de l'ensemble des massifs montagneux). *Carpinus betulus*, espèce assez rare à l'échelle du Massif central car cantonnée aux basses altitudes, est particulièrement abondant dans cette sous-association. Il s'agit d'une frênaie-chêne-charmaie à strate arbustive assez différenciée. La strate herbacée se caractérise par la coexistence de trois groupes sociologiques bien mis en évidence : groupe sociologique de *Ficaria verna* (*Arum maculatum*, *Pulmonaria affinis*, *Glechoma hederacea*, *Veronica hederifolia*), groupe sociologique de *Lamium galeobdolon* (*Viola gr. riviniana*, *Geranium robertianum*, *Dryopteris filix-mas*, *Vicia sepium*), groupe sociologique de *Urtica dioica* (*Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Poa trivialis*, *Alliaria petiolata*). Les espèces neutroclinophiles à plus ou moins large amplitude complètent le cortège floristique ;

- sous-association **lamietosum maculati** Le Hénaff *subass. nov.*, aulnaie-frênaie neutro-nitrophile des grandes vallées alluviales, caractérisée par le groupe sociologique de *Lamium maculatum* (*Viola odorata*, *Rumex sanguineus*, *Adoxa moschatellina*), assurant la transition vers les forêts de l'**Ulmenion minoris** (voir partie discussion phytosociologique). Aulnaie-frênaie neutro-nitrophile des grandes vallées alluviales, assez élevée et à strate arbustive dense. La strate herbacée est très recouvrante et diversifiée. Cette aulnaie-frênaie se rencontre sur les cours de l'Allier et de la Loire au niveau des terrasses les plus hautes soustraites à l'alluvionnement (jusqu'aux crues centennales environ), ainsi que sur la partie aval de leurs principaux affluents (Dore, Sichon, Besbre, Aix, Allagnon, Lignon, Bonson, Teyssonne...). Le groupe sociologique de *Lamium galeobdolon* est ici quasi absent, remplacé par le groupe sociologique de *Lamium maculatum* (*Viola odorata*, *Rumex sanguineus*, *Adoxa moschatellina*). Les espèces les plus communes du **Fraxino excelsioris-Quercion roboris** (groupe sociologique de *Ficaria verna*) sont bien présentes mais c'est surtout l'exubérance des espèces nitrophiles du groupe sociologique d'*Urtica dioica* qui marque la physionomie de cette végétation. Cette particularité ainsi que la présence des espèces du groupe sociologique de *Lamium maculatum* soulignent une certaine proximité avec les forêts de l'**Ulmenion minoris**. L'étude conduite sur les frênaies de la Loire (LE HÉNAFF, 2010) ainsi que les observations faites sur l'Allier ont montré une différenciation avec ces ormaies-chênaies sur la base du groupe sociologique de *Silene baccifera* (*Chelidonium majus*, *Humulus lupulus*, *Rubus caesius*, *Eupatorium cannabinum*, *Hesperis matronalis*, *Populus nigra*, *Ulmus laevis*) et sur l'absence dans l'**Ulmenion minoris** des géophytes forestiers, à l'exception de *Ficaria verna*. Les niveaux topographiques de l'**Ulmenion minoris** sont régulièrement alluvionnés lors des crues, contrairement au **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris lamietosum maculati**.

- sous-association **valerianetosum officinalis** Le Hénaff *subass. nov.*, aulnaie-frênaie acidoclinophile des têtes de vallons forestiers caractérisées par une acidité et une humidité plus importantes du substrat se traduisant par l'importance du groupe sociologique de *Valeriana officinalis* (*Cardamine pratensis*, *Circaea lutetiana*, *Filipendula ulmaria*, *Stachys sylvatica*, *Deschampsia cespitosa*) et par l'absence des espèces de basse altitude du **lamietosum maculati** ;

- sous-association **ranunculetosum ficariae** Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 (syn. : **Ranunculo ficariae-Fraxinetum excelsioris** Billy 1997 *nom. inval.*) des bordures des Limagnes sous climat d'abri, caractérisée par un appauvrissement général du cortège floristique (mésoclimat sec), la présence de quelques espèces des sols neutroclines (*Euphorbia amygdaloides*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Milium effusum*, *Allium ursinum*) typiques de ces zones de marnes et la grande rareté des espèces du groupe sociologique d'*Urtica dioica*. Cette sous-association se retrouve dans la plaine du Forez sur substrat sédimentaire en dehors des alluvions récentes de la Loire qui, elles, abritent la sous-association **lamietosum maculati**. Cette sous-association présente à la fois des affinités avec le **lamietosum maculati** et avec le **valerianetosum officinalis**. L'absence de prospections de notre part dans ces secteurs (opportunités d'étude) ne nous permet pas d'appréhender correctement l'écologie de ce groupement et ses caractéristiques floristiques.

Sur les marches limousines où cette association est reconnue, on observe dans les relevés l'apparition discrète de *Tractema lilio-hyacinthus*. On pourrait donc retenir tout au plus une race géographique pour ces stations.

Synchorologie : association centrale du Massif central décrite pour la première fois par BILLY de la Basse Auvergne. Présence avérée sur le plateau de Millevaches, les Combrailles, le Bourbonnais, le Livradois-Forez, les monts de la Madeleine, le Devès, les affluents des hautes vallées de la Loire et de l'Allier, la plaine du Forez, l'ouest des monts du Lyonnais. Transition sur les marges du Massif central vers les autres associations décrites ici.

Axes à développer : la variabilité de cette association reste à étudier sur la frange nord-est du Massif central. L'étude des frênaies du département de la Loire (LE HÉNAFF, 2010) a en effet montré l'existence d'une transition vers l'**Aro italici-Fraxinetum excelsioris**. Le climat plus sec du Massif central rhonalpin (atténuation de l'influence atlantique) est globalement défavorable aux groupes sociologiques de *Ficaria verna* et d'*Urtica dioica*. La transition avec l'association du **Primulo elatioris-Quercetum roboris** (J. Duvign. 1959) Rameau ex J.-M. Royer *et al.* 2006, abondante en Bourgogne, est à étudier dans le nord du département du Rhône.

Bibliographie : BILLY, 1997 ; CHABROL et REIMRINGER, 2011 ; CHOISNET, 2003 ; CHOISNET et LE HÉNAFF, 2010 ; CHOISNET et MULOT, 2008 ; LE HÉNAFF, 2010a, 2010b.

5. Discussions phytosociologiques

Il est proposé d'apporter ici quelques éléments de précision quant aux choix réalisés dans le cadre de ce travail.

Concernant le long argumentaire développé ci-dessous pour le **Poo chaixii-Abietetum albae** ass. nov., il est à noter que nous distinguons clairement le cas des végétations dites **azonales**, cantonnées dans des stations aux conditions écologiques très particulières et très circonscrites spatialement (tourbières, éboulis froids condensarogènes...) dans lesquelles aucune différentielle géographique ne se rencontre, du cas des végétations **zonales** comme le **Poo chaixii-Abietetum albae** ass. nov. qui couvre de grandes surfaces ayant permis le développement et le maintien de différentielles géographiques.

Ainsi, au-delà de cet article, il nous semble cohérent de retenir les mêmes associations entre le Massif central et le nord-est de la France pour les végétations azonales (absence de différences floristiques). C'est le cas par exemple des forêts sur tourbe : **Betulo pubescentis-Abietetum albae** Lemée ex Thébaud 2006, **Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis** (Noirfalise et al. 1971) Boeuf, Renaux, Thébaud in Boeuf 2014, **Carici canescentis-Betuletum pubescentis** Mériaux et al. ex Boeuf et Renaux in Boeuf 2014... En revanche, comme exprimé ci-dessous, lorsqu'il existe des différentielles géographiques en nombre important, il est nécessaire de considérer des associations différentes (géosynvicariance).

5.1. Poo chaixii-Abietetum albae ass. nov. [voir Fiche n° 1]

La mise en évidence de cette association a nécessité un long travail de collecte et d'analyse de matériel phytosociologique et de comparaison avec les associations connues en France (RENAUX et al., à paraître) dans le **Fagion sylvaticae** Luquet 1926.

Comme le **Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae** Braun-Blanq. 1915 neutrophile, c'est dans le sud-est du Massif central (Cévennes, haute vallée de la Loire, Montagne ardéchoise) que le **Poo chaixii-Abietetum albae** est le plus typique, avec l'abondance des espèces différentielles de la sous-alliance du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** (*Geranium nodosum* et *Clinopodium grandiflorum* principalement). Un rattachement des hêtraies-sapinières acidiphiles à cette alliance est indubitable jusque dans le Velay, mais il était moins évident plus au nord, à partir du Livradois-Forez, du fait de la raréfaction progressive de *Geranium nodosum* et *Clinopodium grandiflorum*.

Les trois cartes de la figure 1 soulignent bien l'intégration du Massif central dans un ensemble sud-européen. Il manque les données pour l'Alsace et la Lorraine dans le SIFLORE mais ces espèces ne sont pas présentes dans ces régions.

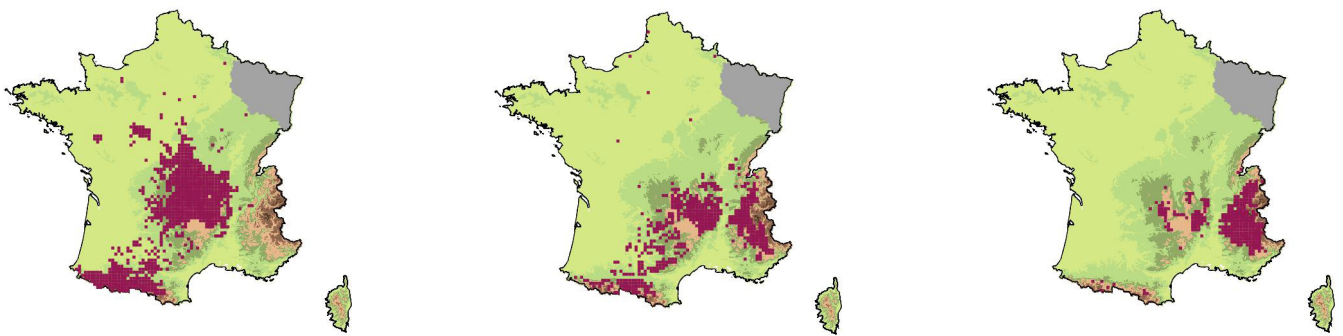


Figure 1. Répartition de *Pulmonaria affinis*, *Geranium nodosum* et *Clinopodium grandiflorum* en France ; sources : SIFLORE® FCBN 2013, Système d'information nationale flore, fonge, végétation et habitats, données du réseau des CBN en cours d'intégration et de qualification nationale. IGN 2013, BD CARTO®.

1 Azonal = se dit de tout phénomène échappant au déterminisme de la zonation climatique (Dictionnaire de biogéographie, Da Lage & Métaillé, CNRS, 2005).

Variabilité

Les hêtraies-sapinières acidiphiles du Massif central du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** présentent une certaine variabilité, mise en évidence dans de nombreuses études régionales. Le tableau 1 présente 75 relevés sélectionnés dans la base de données Chloris® du CBNMC et couvrant les grands ensembles géomorphologiques du Massif central oriental correspondant à l'aire du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae**. Les frontières entre le **Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae** et le **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** méritent d'être encore précisées dans leurs régions de contact, car les entrées atlantiques sont largement conditionnées par la morphologie et la disposition des massifs montagneux occidentaux du Massif central (chaîne des Puys, monts Dore, monts du Cantal). Ainsi des forêts du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** ont été observées jusque dans le Cézallier.

Sous-association **gymnocarpietosum dryopteridis** et « sapinière herbeuse à *Festuca altissima* » (THÉBAUD et LEMÉE, 1995).

Dans le Forez, c'est un rattachement au **Festuco altissimae-Abietetum albae** (Issler 1926) Hubert ex Boeuf 2011, association du nord-est de la France, qui avait été choisi par plusieurs auteurs (THÉBAUD, 1988 ; THÉBAUD et LEMÉE, 1995 ; BILLY, 1997 ; SULMONT et PETETIN, 2000 ; THÉBAUD et al., 2014). Ce choix se fondait d'une part sur la disjonction nette avec les hêtraies-sapinières atlantiques de l'ouest du Massif central (**Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae** Oberd. ex Rivas Mart. 1973) et d'autre part sur un affaiblissement des caractéristiques méridionales du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** précédemment évoqué. Le travail ici entrepris et les synthèses régionales et nationales dans le cadre du PVF2 (RENAUX et al., à paraître) remettent en cause cette conclusion. L'unité des hêtraies-sapinières du Massif central oriental ressort nettement face à celles de l'ouest du Massif central, d'une part, et celles méditerranéennes et septentrionales d'autre part. Les hêtraies-sapinières du Livradois-Forez relèvent bien du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae**, sous-alliance à caractère méridional et subatlantique (est du Massif central et sud-ouest des Alpes), et non du **Festuco altissimae-Abietetum albae**, ce que confirme l'auteur du très récent et complet ouvrage *Les végétations forestières d'Alsace* (BOEUF, comm. pers.).

Concernant l'affaiblissement de la présence des différentielles du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** dans les hêtraies-sapinières du nord du Massif central, il faut d'abord noter que celles-ci sont toujours présentes dans le nord-est du Massif central, même dans le Forez (ANTONETTI et al., 2005). THÉBAUD et LEMÉE (1995) indiquent d'ailleurs que les sapinières acidiphiles à *Drymochloa altissima* s'enrichissent en ces espèces dans le sud du Forez. S'il ne s'observe plus guère

dans les hêtraies-sapinières d'altitude, on rencontre toujours *Geranium nodosum* dans ces massifs. Concernant cette espèce et *Clinopodium grandiflorum*, il faut noter qu'il s'agit de neutrophiles qui n'ont pas leur optimum dans le **Poo chaixii-Abietetum albae** acidophilophile, mais dans le **Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae**, et ce même dans le sud-est du Massif central où ces associations sont les plus typiques. D'une manière générale, le fond floristique reste nettement affiné des massifs du sud de la France (Pyrénées et Massif central), même dans le Haut-Forez. On observe en effet des espèces absentes du nord-est de la France comme *Luzula nivea*, *Conopodium majus*, *Doronicum austriacum* et *Senecio cacaliaster*. Ces orophytes sud-européennes figurent d'ailleurs dans la colonne synthétique des sapinières herbeuses à *Drymochloa altissima* du Haut-Forez (THÉBAUD et LEMÉE, 1995) dont les auteurs soulignent l'affinité avec les hêtraies-sapinières du sud de la France (Pyrénées notamment).

C'est pourtant un rattachement au **Festuco altissimae-Abietetum albae** (Issler 1926) Hubert ex Boeuf 2011 des Vosges et de la Forêt-Noire qui a finalement été privilégié par THÉBAUD et al. (2014) sur la base de huit relevés publiés par THÉBAUD et LEMÉE (1995), puis BILLY (1997, col. T du tab. 3.5.B p. 197 à 199). La tonalité des végétations non forestières en lien dynamique souligne également cette originalité du Massif central par rapport au nord-est de la France (nardaies à *Dianthus seguieri* subsp. *sylvaticus*, landes à *Cytisus oromediterraneus*...). Fait chorologique important, on n'observe d'autre part ni l'apparition des espèces atlantiques du **Luzulo sylvaticae-Fagetum sylvaticae** Cusset 1961 ni de celles septentrionales et médioeuropéennes présentes dans le **Festuco altissimae-Abietetum albae** (Issler 1926) Hubert ex Boeuf 2011, comme *Luzula luzuloides* (remplacé par *L. nivea* dans les Alpes, le Massif central et les Pyrénées), *Senecio hercynicus*, *Galium sylvaticum*, *Pulmonaria obscura*, *P. officinalis* ou *Phyteuma nigrum*. La présence de *Drymochloa altissima* ou *Poa chaixii* ne peut à elle seule justifier un rattachement à cette association, puisque ces espèces sont largement présentes dans l'ensemble de l'aire des **Fagenalia sylvaticae** Rameau ex Boeuf et J.-M. Royer in Boeuf 2014 et qu'elles ne sont en aucun cas des différentielles géographiques médioeuropéennes septentrionales de l'**Eu-Fagenion sylvaticae** Oberd. 1957. Il est intéressant de noter que *Drymochloa altissima* est également abondante à l'ouest de la chaîne des Puys, dans des forêts relevant du **Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae** et ce jusqu'en Corrèze, dans des relevés du **Poo chaixii-Abietetum albae typicum** des monts d'Ardèche (voir tableau), de même que dans les hêtraies sapinières de l'ouest de la France (GEGOUT et al., 2008). BOEUF (comm. pers.) indique que ces espèces ainsi que d'autres comme *Cardamine heptaphylla* constitueraient davantage des caractéristiques du sous-ordre des **Fagenalia sylvaticae**, présent en France dans les massifs montagneux sous influences océaniques plus ou moins fortes (Vosges, Massif central, Pyrénées, Jura, Alpes externes et intermédiaires).

Le même raisonnement peut être tenu pour les hêtraies-sapinières neutrophiles à *Cardamine heptaphylla* et *C. pentaphyllos* du Massif central. La présence de ces espèces avait incité SULMONT et PETETIN (2000) et plus récemment THÉBAUD et al. (2014) à les verser dans le **Dentario heptaphyllae-Fagetum sylvaticae** (Braun-Blanq. 1932) T. Müll. 1966, association du Jura et des Alpes du Nord, mais la seule présence de ces espèces ou d'*Actaea spicata* ne permet pas de retenir cette association pour le Massif central. Les hêtraies-sapinières neutrophiles à *Cardamine heptaphylla* et *C. pentaphyllos* observées en versant nord constituent selon nous des sous-associations hygrosclaphiles d'associations typiques du Massif central, **Adoxa moschatellinae-Fagetum sylvaticae** (Luquet 1926) Rivas Mart. et al. 1991 dans l'aire du **Scillo lilio-hyacinthi-Fagenion sylvaticae** et **Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae** Braun-Blanq. 1915 dans l'aire du **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae**. Certaines espèces d'affinités médioeuropéennes (*Hordelymus europaeus* et *Asarum europaeum* notamment) sont bien présentes dans les hêtraies-sapinières neutrophiles du sud-est du Massif central, par exemple dans la haute vallée de la Loire (RENAUX, 2013), mais ceci n'est en rien antinomique avec

un rattachement au **Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae** qui est à la fois d'affinités méridionales et subatlantiques à médioeuropéennes. Ces aspects seront traités dans le PVF2.

Comme précisé, la « sapinière herbeuse à *Festuca altissima* » in THÉBAUD et LEMÉE (1995) (= "*Abieti-Fagetum* Oberd. 1938 em. 1957" in THÉBAUD et LEMÉE, 1995) correspond probablement au moins en partie à la sous-association hygrosclaphile **gymnocarpietosum dryopteridis** Renaux, Le Hénaff & A.-H. Paradis *subass. nov. hoc loco*. Cette espèce se rencontre moins souvent dans les situations alticoles que dans les vallons encaissés et *Dryopteris dilatata* aurait pu lui être préférée car elle est plus fréquente, mais cette dernière est également bien présente dans les sapinières-hêtraies acidiphiles.

Sous-association **typicum**

Nettement mésophile, la sous-association **typicum** se reconnaît aisément par la présence de *Poa chaixii*, *Galium rotundifolium*, *G. odoratum*. Au sein de ce groupement, nous avons fait le choix de retenir deux races géographiques, avec un appauvrissement des caractéristiques d'alliance vers le nord de l'aire de répartition (Livradois). L'analyse de l'ensemble des relevés étiquetés **Poo chaixii-Abietetum albae** a montré l'existence de nombreux relevés de transition entre les deux noyaux pré-identifiés. La complexité des gradients climatiques, mêlée à une diversité des sols sur cette partie du Massif central explique sans doute cette difficulté à placer des limites nettes.

Le **Poo chaixii-Abietetum albae** se rencontre dans les Cévennes, dans sa sous-association **typicum**. L'association est abondante sur l'ensemble du territoire du Parc national des Cévennes (Lozère et Gard). Les relevés présentés ici ont été réalisés, d'une part, par les équipes du CBNMC lors de la réalisation du catalogue des végétations du PNR des monts d'Ardèche et, d'autre part, par BOISSIER (2009) dans le cadre de la réalisation d'une typologie utilisée pour la cartographie des végétations du PNC (VINET et LE HÉNAFF, document technique non publié). Comme pour les hêtraies neutroclinophiles du **Calamintho grandiflorae-Fagetum sylvaticae** des Cévennes, la présence de *Clinopodium grandiflorum* marque vraiment la physionomie de ces forêts. On note l'abondance des autres espèces caractéristiques de l'association : *Luzula nivea*, *Avenella flexuosa*, *Poa chaixii*, *Luzula sylvatica*, *Galium rotundifolium*, *G. odoratum*, *Hieracium murorum*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Maianthemum bifolium*. Sur les hauts terres volcaniques orientales, on observe en outre la présence de nombreux taxons acidophilophiles : *Solidago virgaurea*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Luzula sylvatica*, *Hieracium murorum*. Enfin, on peut noter dans les jeunes peuplements la présence de *Molopospermum peloponnesiacum*, espèce très abondante dans les milieux ouverts des Cévennes.

Sous-association **saniculetosum europaeae** Le Hénaff & Renaux *subass. nov.* des hautes terres volcaniques orientales

Lorsque l'on s'éloigne des Cévennes et que l'on rentre plus en avant dans le Massif central, le climat devient plus nettement montagnard, avec des précipitations et une humidité atmosphérique plus élevées. Ces modifications se voient nettement dans la flore herbacée des hêtraies mésophiles du **Poo chaixii-Abietetum albae** avec l'apparition d'espèces mésoclinophiles de milieux légèrement frais (*Paris quadrifolia*, *Sanicula europaea*, *Adoxa moschatellina*, *Geranium nodosum*) et un renforcement des espèces neutrocliphiles typiques du **Fraxino-Quercion** dans le Massif central : *Lamium galeobdolon*, *Viola riviniana*, *Dryopteris filix-mas*, *Geranium robertianum*. Cette sous-association **saniculetosum europaeae** se rencontre dans les hautes vallées de la Loire et de l'Allier, le plateau du Devès, le massif du Mézenc, les plateaux des Sucs ardéchois et le Meygal.

Sous-association **adenostyletosum alliariae** Le Hénaff & Renaux *subass. nov.*

Cette hêtraie du montagnard supérieur assure la transition vers les forêts subalpines de l'alliance de l'**Aceri pseudoplatani-Fagenion sylvaticae** (Oberd. 1957) Moor 1976. Les forêts de cette alliance ont fait l'objet d'une étude globale par le

CBNMC (SEYTRÉ, 2008) où il était retenu une « Sorbaie-hêtraie subalpine appauvrie à Ail victorial et Adénostyle à feuilles d'alliaire », donnée comme présente dans les monts du Forez et beaucoup plus ponctuellement dans les monts de la Margeride. L'auteur y reconnaît une variante appauvrie en espèces des mégaphorbiaies qui se situe en limite de définition de l'alliance de l'*Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae*. L'analyse floristique de l'ensemble des relevés forestiers du Massif central montre clairement la proximité de ce type de hêtraie du montagnard supérieur avec les végétations du montagnard moyen et inférieur du *Poo chaixii-Abietetum albae*. En effet les espèces caractéristiques des hêtraies subalpines (*Rumex arifolius*, *Lactuca alpina*, *L. plumieri*, *Aconitum napellus*, *Streptopus amplexifolius*) sont absentes de ces hêtraies alors que le tapis végétal se renforce en espèces acidiphiles des hêtraies-sapinières (*Maianthemum bifolium*, *Galium saxatile*, *Digitalis purpurea*, *Carex pilulifera*...). Seules *Allium victorialis* et très ponctuellement *Adenostyles alliariae* et *Calamagrostis arundinacea* sont encore présentes pour marquer le caractère alticole plus marqué de cette hêtraie.

Par ailleurs BOEUF (2014) distingue bien pour les Vosges un *Fagetum sylvaticae* Issler 1926 (1) correspondant dans son ouvrage aux « hêtraies subalpines à Érable sycomore et Oseille à feuilles d'Arum » et un *Polygonato verticillati-Fagetum sylvaticae* Carbiénier ex Boeuf 2011 (2) « hêtraies du montagnard supérieur à Millet diffus et Sceau de Salomon verticillé ». Cet auteur a donc bien différencié, au travers de deux associations distinctes, ce qui représente les vraies hêtraies subalpines riches en espèces des mégaphorbiaies des hêtraies du montagnard supérieur. Il décrit très bien dans son ouvrage les différences stationnelles, structurelles... entre ces deux associations ((1) > à (1 100)-1 200 m, hêtraie mélangée d'Érable sycomore et d'Alisier blanc à hauteur inférieure à 15 m avec anémomorphose courante ; (2) 900-1 200 m, futaie de Hêtre à Sapin disséminé à hauteur supérieur à 15 m). Pour autant le *Polygonato verticillati-Fagetum sylvaticae* se développe au niveau des granites les plus riches du Champ du Feu dans le Bas-Rhin et son déterminisme n'est donc pas uniquement altitudinal mais aussi édaphique, ce qui justifie la différenciation au niveau association.

En ce qui nous concerne, les faibles différences floristiques avec le *typicum* ne nous permettent pas, pour le Massif central, de retenir une association différente.

Cette sous-association se rencontre sur roche cristalline sur les massifs du Livradois-Forez et de la Margeride. Au niveau du Livradois-Forez, elle se situe en contact avec de vraies forêts de l'*Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae* non traitées ici, alors que sur la Margeride elle semble représenter le type forestier sommital (altitude de ce massif plus faible).

Enfin THÉBAUD et al. (2014, dépôt légal quatrième semestre) a retenu pour ce type forestier une sous-association *calamagrostietosum arundinaceae* Carbiénier ex Thébaud et al. 2014 de l'*Aceri pseudoplatani-Fagetum sylvaticae* (Issler 1924, 1926) J. & M. Bartsch 1940 sans prise en compte du travail de BOEUF (2014, dépôt légal premier semestre) publié antérieurement et qui démontre la validité de la publication de 1926 d'Issler et donc retient le nom de *Fagetum sylvaticae* Issler 1926 pour les hêtraies subalpines des Vosges. Par ailleurs cette sous-association de hêtraie du montagnard supérieur a été valablement publiée par Bartsch & Bartsch en 1940 (*Aceri-Fagetum* subass. von *Calamagrostis arundinacea* in Tab. 32, p. 198), ce qui fait des syntaxons de CARBIÉNIER (1966) et de THÉBAUD et al. (2014) des *nom. illeg.*

Pour finir sur ce point et en accord avec les arguments développés plus tôt dans cet article, la référence à une végétation du nord-est de la France pour une végétation non azonale du Massif central n'est pas possible.

5.2. *Carici piluliferae-Abietetum albae* Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre *ass. nov.* [voir Fiche n° 2]

La caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne et de ses marges (RENAUX, à paraître) nous a permis de préciser la position au regard du synsystème phytosociologique et de la directive Habitats des sapinières et sapinières-hêtraies à *Vaccinium myrtillus*, décrites par THÉBAUD et LEMÉE (1995) et THÉBAUD (1988, 2008), et récemment publiées par THÉBAUD et al. (2014) sous le nom de *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 (syn. *Vaccinio myrtilli-Abietetum albae* W. Koch ex Thébaud 2008 *nom. illeg.* (art. 31)).

Ce type de forêt, nettement acidiphile, se rencontre comme le mentionne les auteurs sur podzozol ocrique, parfois aussi sur alocriisol humique d'après nos observations. Il est répandu à l'étage montagnard, surtout moyen et supérieur, dans les massifs cristallins (Haut-Forez, Bois-Noirs, Livradois, Montagne bourbonnaise, Pilat, Margeride...). Malgré des affinités avec la classe des *Piceetea abietis* (syn. *Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*) et l'habitat 9410 [« Forêts acidiphiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) »], ce rattachement ne nous paraît pas possible. Les seules forêts observées en Auvergne et relevant indubitablement des *Piceetea abietis* et de l'habitat 9410 sont liées à des contextes stationnels particuliers :

- bas de versants ou fonds de vallon froids (*Lycopodio annotini-Abietetum albae* Thébaud 2006) ;
- chaos de blocs, éboulis stabilisés ou dalles rocheuses (*Sphagno quinquefarii-Abietetum albae* Chipon et al. ex Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014 en conditions cryophiles et hygrosciaphiles ou Groupement à *Abies alba* et *Hylocomium splendens* sur les éboulis bien exposés) ;
- tourbières (*Betulo pubescentis-Abietetum albae* Lemée ex Thébaud 2006).

Le premier argument qui remet en cause un rattachement du *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* aux *Piceetea abietis* et à l'habitat 9410 est floristique. Contrairement au *Lycopodio annotini-Abietetum albae*, au *Sphagno quinquefarii-Abietetum albae* ou au *Betulo pubescentis-Abietetum albae*, les espèces caractéristiques des *Piceetea abietis* sont extrêmement rares dans le *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*. *Vaccinium myrtillus* et *Maianthemum bifolium*, bien que citées comme caractéristiques de classe (BRAUN-BLANQUET et al., 1939), transgressent largement dans les hêtraies et chênaies acidiphiles. On les retrouve par exemple dans le *Poo chaixii-Abietetum albae*, hêtraie-sapinière acidiphile montagnarde, mais aussi pour la première dans le *Vaccinio myrtilli-Querquetum petraeae* Clément et al. 1985, hêtraie-chênaie collinéenne atlantique acidiphile. Contrairement au *Lycopodio annotini-Abietetum albae*, *Huperzia selago* et *Lycopodium annotinum* restent extrêmement rares dans le *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*, ce qui ne peut pas être imputé à un nombre de relevés insuffisant ou à des relevés peu typiques. Chacun de ces taxons n'est en effet présent que dans un seul relevé parmi les 81 relevés analysés, dont 28 relevés originaux du *Vaccinio myrtilli-Abietetum albae* publiés dans THÉBAUD (2008). Enfin, des espèces comme *Goodyera repens* ou *Pyrola minor* se rencontrent parfois, mais surtout dans d'anciennes plantations d'*Abies alba* ou au sein de pinèdes à *Pinus sylvestris*.

On observe au contraire de nombreuses espèces des *Fagetalia sylvaticae* Tüxen in Barner 1931, au premier rang desquelles *Fagus sylvatica*, présent dans la plupart des relevés avec des coefficients importants, dans les strates supérieures comme en régénération, mais aussi *Ilex aquifolium*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*...

Si une présence importante d'*Abies alba* est parfaitement naturelle dans ces forêts des hautes montagnes du Massif central, l'absence complète de *Fagus sylvatica* hors contexte stationnel particulier (fond de vallon froid, chaos rocheux, tourbe...) est davantage liée à des facteurs anthropiques.

En effet, on n'observe pas de différences floristiques ou écologiques entre les relevés du **Vaccinio myrtilli-Abietetum albae** où *Fagus sylvatica* est présent et ceux qui en sont complètement dépourvus, et aucun déterminisme écologique n'explique cette différence (observation de secteurs contigus, avec ou sans *Fagus*, dans des conditions identiques). BILLY (1997) soulignait déjà le caractère floristiquement tenu du **Vaccinio myrtilli-Abietetum albae** et la prépondérance des paramètres anthropiques dans la répartition d'*Abies alba*. Il remarquait notamment que des sapinières en tous points identiques au **Vaccinio myrtilli-Abietetum albae** des monts du Forez existaient jusqu'à la base de l'étage montagnard dans d'autres secteurs que le Haut-Forez (monts Dore, Bois-Noirs...), y compris dans des secteurs où *Fagus sylvatica* était plus abondant dans le passé d'après la littérature. Il en concluait « qu'on peut se demander ce qui différencie réellement ces deux groupements [i.e. *Deschampsio flexuosae-Fagetum sylvaticae* Lemée 1959 (= *Carici piluliferae-Abietetum albae typicum*) et **Vaccinio myrtilli-Abietetum albae**], sinon la place du Hêtre et du Sapin dans la canopée » et se demandait si « cela [valait...] un tel écart dans la systématique » [i.e. rattachement à deux classes différentes]. Comme l'indique GIRONDE-DUCHER (2014), l'étude des archives forestières et cartes anciennes montre que l'importance relative de *Fagus sylvatica* et *Abies alba* est très largement due à des causes anthropiques dans de nombreuses forêts du Massif central. *Abies alba* a ainsi été favorisé dans les anciennes forêts nobiliaires ou ecclésiastiques pour la production de bois d'œuvre, alors qu'un traitement en taillis pour la production de bois de feu a favorisé *Fagus sylvatica*.

Cette prépondérance des paramètres anthropiques dans la part respective de *Fagus sylvatica* ou d'*Abies alba* est bien visible sur le terrain dans les Bois-Noirs (haute vallée de l'Étui notamment), un des bastions du **Dryopterido dilatatae-Abietetum albae**. Dans des conditions écologiques similaires, on observe ainsi une alternance de taillis de *Fagus sylvatica* et de futaies d'*Abies alba*. Dans les premières, des vieilles cépées et d'anciennes places à charbon sont encore bien visibles et attestent d'un traitement ancien en taillis, ayant éliminé les résineux. Dans les secondes, on observe d'anciens biefs et les restes d'anciennes retenues d'eau utilisées dans le passé pour faire fonctionner des scies hydrauliques mobiles afin de scier les grumes en forêt (PAVLIK, Syndicat mixte des monts de la Madeleine, comm. pers.). Ce traitement pluriséculaire en futaie pour le bois d'œuvre a conduit à éliminer localement les feuillus pour privilégier *Abies alba* et ces pratiques sont encore bien ancrées dans les pratiques sylvicoles actuelles. La scie hydraulique était déjà connue au Moyen Âge, comme en atteste par exemple la représentation sur les carnets de Villard de Honnecourt, datés du XIII^e siècle (Paris, Bibliothèque nationale, manuscrit Ms. Fr. 19093). Une origine ancienne de ces pratiques de sciage en forêt est donc possible. On trouve bien des sapinières des **Piceetea abietis** dans le secteur, mais elles sont situées sur les versants et vallons froids et humides (sapinières à *Sphagnum quinquefarium*, proches du **Lycopodio annotini-Abietetum albae**) ou dans les zones tourbeuses (**Betulo albae-Abietetum albae**).

Le **Dryopterido dilatatae-Abietetum albae** Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 correspond indéniablement à une réalité de terrain, dont il convient de tenir compte dans le système phytosociologique. Il s'agit de forêts à flore nettement acidiphile et *Abies alba* y est très dynamique du fait du mésoclimat, ce qui en fait le type forestier le plus proche des sapinières hyperacidiphiles des **Piceetea abietea** que l'on peut observer en condition mésophile dans le Massif central. Comme exposé précédemment, ces sapinières-hêtraies ne nous semblent pas relever de cette classe. Concernant le niveau de prise en compte de ce syntaxon (association, sous-association ou simple sylvo-faciès), plusieurs arguments nous incitent à en faire une sous-association **dryopteridetosum dilatatae** (Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne) *stat. nov.* du **Carici piluliferae-Abietetum albae** :

- la transition est graduelle entre les sapinières-hêtraies du **Dryopterido dilatatae-Abietetum albae** et les hêtraies-sapinières du **Carici piluliferae-Abietetum albae**, et les différences floristiques trop ténues comme le soulignait déjà BILLY (1997) ;

- le déterminisme des peuplements purs à quasi purs de sapin est complexe mais au moins en partie anthropique, paramètres écologiques et anthropiques agissant de concert. Ainsi, le Sapin a d'autant plus facilement été favorisé au détriment du Hêtre qu'il se montrait naturellement très dynamique. Ce traitement pluriséculaire en futaie de sapin a eu des conséquences sur la structure de la végétation, mais aussi la litière, la physionomie et la composition de la végétation arbustive et herbacée (développement important de la myrtille et des bryophytes acidiphiles strictes).

La question du rattachement ou non à la directive « Habitats » se pose pour ces forêts dominées par *Abies alba*, d'intérêt écologique indéniable, notamment en présence de vieux sapins et de bois mort. Dès lors que *Fagus sylvatica* est présent (pas forcément abondant) dans les strates dominantes, un rattachement à l'habitat d'intérêt communautaire 9120 « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* (*Quercion roboris* ou *Ilici-Fagenion*) » est parfaitement possible d'après les cahiers d'Habitats (RAMEAU et al., 2001), puisqu'une « variante très acide à Myrtille » est décrite pour l'habitat élémentaire 9120-4 (« Hêtraies-sapinières acidiphiles à Houx et Luzule des neiges »). Parmi les états observables, il est fait mention d'une « Sapinière-hêtraie en futaie irrégulière mélangée ». Pour cet habitat 9120, rappelons qu'en dehors du montagnard inférieur les faciès de hêtraies pures sont aussi « artificiels » que les sapinières pures (traitement pluriséculaire en taillis), et pas nécessairement plus intéressants d'un point de vue écologique. Rappelons également que la dénomination « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* » ne constitue que le nom donné à cet habitat et non une description exhaustive.

5.3. Sylvo-faciès à Pin sylvestre du **Teucro scorodoniae-Fagetum sylvaticae** Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre *ass. nov.* et du **Carici piluliferae-Abietetum albae** Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre *ass. nov.*

Il nous a semblé important de préciser notre vision phytosociologique de la forêt et donc de l'association forestière par rapport au traitement qu'en avait François BILLY dans son ouvrage sur les forêts d'Auvergne (BILLY, 1997). Ce dernier rejetait la notion de sylvo-faciès comme il le soulignait lui-même dans la préface de son ouvrage en ligne sur le site de la SBCO (<http://www.sbco.fr/category/publications/page/6/>). Pour n'en prendre qu'un court extrait : « Mais ce qui est le plus curieux, et singulièrement surprenant pour les catéchumènes, c'est de trouver dans la littérature des Carpinetum sans Charme ou des Quercetum qui sont en fait des hêtraies. En droit commercial, de telles dénominations seraient qualifiées de « marques déceptrices », ce qui, dans la géhenne de la réprobation morale et juridique, n'est pas tellement éloigné de la contrefaçon. » ou encore « Désormais, si l'on voit en un lieu donné une hêtraie, on vous dit qu'il s'agit là d'un « sylvo-faciès », néologisme aussi savant que poétique, mais que, pour autant, le bois considéré reste un Carpinetum. L'abstraction et la convention sont de belles choses mais on peut se demander si ce n'est pas là pousser un peu loin la pesanteur de la nomenclature. ».

François BILLY a donc décrit autant d'associations à *Pinus sylvestris* que de groupements végétaux secondaires dominé par le Pin sylvestre. Ces associations ont été validées récemment par THÉBAUD et al. (2014) sur la base du matériel phytosociologique de BILLY. Quelques associations, notamment le **Cephalanthero longifoliae-Pinetum sylvestris** Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 et le **Diantho monspessulani-Pinetum sylvestris** Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014, pourraient constituer des paraclimax. La modification profonde des conditions édaphiques et de la flore sur des surfaces importantes et des périodes très longues peut, comme pour les pineraies secondaires décrites par ROYER (2011) en Champagne crayeuse, constituer un blocage temporaire à une reconstitution à moyen terme

du climax à chêne, hêtre et/ou sapin. Cette maturation est subordonnée à la reconstitution d'un sol forestier, plus lente que la seule maturation dendrologique. Ces associations seront examinées dans le cadre de la déclinaison prochaine de la classe des ***Erico carnea-Pinetum sylvestris*** Horvat 1959 pour le PVF2 (RENAUX et ROYER, à paraître). Si elles s'avéraient suffisamment différenciées écologiquement et floristiquement, elles pourraient être retenues et relever de l'alliance de l'***Epipactido muelleri-Pinion sylvestris*** J.-M. Royer in J.-M. Royer et al. 2006, caractéristique des pineraies secondaires de dégradation, dont la flore et le sol sont très différents de celles des forêts dont elles dérivent.

Dans la même logique que celle suivie par BILLY (1997), un ***Teucro scorodoniae-Pinetum sylvestris*** Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 a été retenu pour les pinèdes dérivant de chênaies, hêtraies-chênaies ou hêtraies-sapinières acidiphiles. Ces pinèdes sont très abondantes dans le Massif central, à la suite de la déprise agricole. On y observe en sous-bois et selon l'altitude des chênes, des hêtres et/ou des sapins, qui prennent progressivement le dessus dans la canopée. La transition est progressive entre des terrains abandonnés récemment et d'autres délaissés il y a plus de cent ans. Nous n'avons observé aucun blocage concernant l'arrivée des postpionnières et dryades dans ces pinèdes de recolonisation. Même si les stades les plus jeunes comportent fréquemment des espèces relictuelles des milieux agropastoraux préexistants (*Cytisus scoparius*, *Juniperus communis*...) et des espèces associées aux litières résineuses (*Goodyera repens*, diverses espèces des genres *Pyrola*, *Moneses* et *Orthilia*), aucun blocage n'est observé et c'est principalement la composition dendrologique qui les différencie. Pour cette raison, nous ne retenons pas cette association mais déclinons deux sylvofaciès à Pin sylvestre pour le ***Teucro scorodoniae-Fagetum sylvaticae*** Billy ex Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre ass. nov. et le ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choynet & Seytre ass. nov.

Nous nous permettons ici, pour appuyer notre vision de l'association phytosociologique forestière, de reprendre une autre citation, devenue référence puisque reprise dans de nombreux ouvrages : « *Il faut insister sur les risques qui existent toujours dans l'interprétation d'une forêt de confondre l'état actuel avec la véritable végétation potentielle ou de rechercher d'hypothétiques relations entre le peuplement actuel et les facteurs stationnels en ignorant totalement la dimension anthropique du milieu. L'analyse phytosociologique doit absolument intégrer ces réalités dynamiques : tout groupement forestier défini est à resituer dans le contexte dynamique et anthropique. Il en va de la crédibilité scientifique du phytosociologue* » (RAMEAU 1996a). La multiplication des associations au travers des sylvofaciès conduit à la multiplication d'individus de transition difficilement classables et c'est pourquoi notre position, dans la continuité de celle de J.-C. RAMEAU, est de ne pas élever les sylvofaciès, différenciés principalement au niveau du cortège dendrologique, au rang d'associations, mais de les prendre en compte au niveau de sylvofaciès.

5.4. *Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis* Choynet ass. nov. [voir Fiche n°4]

Cette association est bien distincte du ***Conopodio majoris-Quercetum*** Braun-Blanq. 1970 (***Quercion roboris*** Malcuit 1929), association cévenole collinéenne, moins thermophile, rattachée au ***Quercion roboris*** Malcuit 1929. Les relevés 5, 6 et 7 du tableau original (BRAUN-BLANQUET, 1970) se distinguent d'ailleurs des autres et seraient à verser dans l'***Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis*** Choynet. L'abondance des espèces thermoxérophiles caractéristiques des ***Quercetalia pubescenti-petraeae*** Klika 1933 nom. mut. propos. Chytrý 1997 n'autorise pas de rattacher l'***Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis*** aux ***Quercetalia roboris*** Tüxen in Barner 1931.

Le rattachement au ***Quercion pubescenti-petraeae*** Braun-Blanq. 1932 nom. mut. propos. Izco in Rivas Mart. et al. 2002 est peu pertinent pour cette association nettement acidiphile

qui fait la jonction avec les forêts acidiphiles des ***Quercetalia roboris*** tout en conservant des caractéristiques floristiques, écologiques et structurelles propres aux chênaies pubescentes des ***Quercetalia pubescenti-petraeae***. Il semble donc opportun de proposer une alliance nouvelle à côté du ***Quercion pubescenti-petraeae***, l'***Avenello flexuosae-Quercion pubescentis*** Choynet all. nov. hoc loco, avec comme *typus* l'***Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis*** Choynet ass. nov.

5.5. Les autres chênaies pubescentes du Massif central

Outre le ***Salvio glutinosae-Quercetum pubescentis*** Choynet ass. nov., l'***Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis*** Choynet ass. nov. et le ***Teucro scorodoniae-Quercetum pubescentis*** Choynet ass. nov. décrits dans cet article, il existe d'autres types de chênaies pubescentes, que nous ne traiterons pas ici car elles ont déjà été décrites par ailleurs et sont reprises dans le PVF2 (à paraître). Au sein du ***Sorbo ariae-Quercenion pubescentis*** Rameau ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006, le ***Trifolio rubentis-Quercetum pubescentis*** Billy 1997 nom. inval. se rencontre en Auvergne sur roche volcanique, marnes ou granites riches ; les chênaies pubescentes des sucres basaltiques de la plaine du Forez (Loire) pourraient correspondre à cette association. Au sein du ***Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis*** Zólyomi & Jakucs ex Jakucs 1960, on observe sur calcaire dans le sud et le sud-est du Massif central un ***Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*** Braun-Blanq. ex Bannes-Puygiron 1933.

5.6. *Blechno spicant-Abietetum albae* Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 [voir Fiche n°6]

Le ***Blechno spicant-Abietetum albae*** a été décrit pour la première fois de manière non valide par BILLY en 1997 dans son ouvrage sur les forêts de Basse Auvergne où il reprend quatre relevés de la thèse de THÉBAUD (1988) dénommés « sapinières hygrophiles ». Le choix de *Blechnum spicant* comme espèce éponyme a certainement contribué à la vision trop large de cette association, car *Blechnum spicant* se développe dans de nombreux types forestiers et n'est pas inféodée aux secteurs les plus humides. Ainsi les têtes de vallons hydroclines caractérisées par les tapis d'*Oxalis acetosella* ou les versants frais sont souvent riches en pieds de *Blechnum spicant* (sous-association ***gymnocarpietosum dryopteridis*** du ***Poo chaixii-Abietetum albae***). C'est aussi souvent le cas dans le ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2006.

BILLY (1997) mentionne des « Sapinières à *Listera cordata* » avec deux relevés présentés dans son tableau. L'abondance de *Vaccinium myrtillus* et l'apparition des espèces des sapinières mésophiles (*Avenella flexuosa*, *Melampyrum pratense*...) dans ces sapinières ne permet pas de les inclure dans le ***Blechno spicant-Abietetum albae*** (position topographique supérieure). Ce groupement doit être étudié en rassemblant plus de matériel phytosociologique et en réalisant des analyses statistiques sur l'ensemble des associations forestières décrites sur les massifs cristallins du Massif central. *Listera cordata* se rencontre de manière plus fréquente dans le ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2006.

Les relevés de BILLY (1997) montrent, au sein du ***Blechno spicant-Abietetum albae***, l'existence probable d'une variante acidiphile et moins hygrophile à *Listera cordata*, *Molinia caerulea* et *Vaccinium myrtillus*, qui marquerait la transition vers les sapinières hyperacidiphiles psychrophiles du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2006. Leur étude reste à poursuivre sur un nombre important de relevés.

Par rapport à la publication originale de BILLY (1997), ce dernier admet lui-même les problèmes d'hétérogénéité structurelle de ses relevés : « à m'en tenir à mes ruisselets, ils se présentent un peu comme des tranchées plus ou moins étroites ouvertes dans la canopée », « ... tandis que le ruisselet lui-même nourrit son ***Cardamino-Montion*** sciaphile ». Ces problèmes ont été

judicieusement posés par l'auteur puisqu'il est vrai que, dans la majorité des fonds de vallon, lorsque le ruisseau est de taille suffisamment importante, l'application des concepts d'homogénéité de la phytosociologie sigmatiste amène à considérer une synusie herbacée bordant le ruisseau, relevant de l'association du **Ranunculo aconitifolii-Filipenduletum ulmariae** Bal.-Tul. & Hübl 1979 et qui est totalement déconnecté de la sapinière alentour (mêmes si les houppiers des arbres recouvrent le ruisseau). Cette association forestière est donc très rare et ne se développe qu'au niveau des têtes de vallon où les suintements latéraux nombreux permettent son développement sur une surface importante.

5.7. Rattachement aux unités supérieures : proposition d'une alliance du **Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae** (Boeuf 2014) *stat. nov.*

Dans sa publication *Les végétations forestières d'Alsace*, BOEUF (2014) a proposé l'unité du **Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae** Boeuf 2014 en tant que sous-alliance hygrophile de l'**Abietion albae** Issler 1931 du nord-est de la France. Le type de l'association étant vosgien, l'auteur considère d'ailleurs l'**Abietion albae** comme étant limité au nord-est de la France. Contrairement au choix opéré dans le premier Prodrôme (BARDAT et al., 2004) et à celui qui sera suivi dans le PVF2 sur la base des analyses statistiques réalisées, il décline en effet les différences géographiques au sein des hêtraies-sapinières mésophiles neutrocalcicoles à acidophilophiles au rang de l'alliance. Nous préférons suivre ici l'orientation qui sera prise dans le PVF2, en retenant une déclinaison de ces hêtraies-sapinières au niveau sous-alliance.

Des sapinières hygrophiles à *Chaerophyllum hirsutum* du montagnard supérieur sont présentes dans tous les massifs montagneux français, avec une forte unité floristique, comme le montre le tableau 11. On peut ainsi noter parmi ce lot important d'espèces *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Blechnum spicant*, *Caltha palustris*, *Carex remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ch. oppositifolium*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum sylvaticum*, *Schedonorus giganteus*, *Filipendula ulmaria*, *Impatiens noli-tangere*, *Juncus effusus*, *Lactuca alpina*, *Lysimachia nemorum*, *Bistorta officinalis*, *Petasites albus*, *Ranunculus aconitifolius*, *R. repens*... On trouve ce type d'association, en plus du Massif central, dans :

- le Jura et Alpes du nord (**Equiseto sylvatici-Abietetum albae** Moor 1952) ;
- le Jura alsacien (**Carici pendulae-Abietetum albae** Frehner ex Boeuf & Oger in Boeuf 2011) ;
- les Vosges (**Chaerophyllo hirsuti-Abietetum albae** Duchaufour & Millischer ex Boeuf & Simler in Boeuf 2011).

Ces sapinières occupent au montagnard supérieur les mêmes niveaux hygrophiles que l'**Alnion incanae** Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928 au montagnard inférieur (basses terrasses alluviales en bordure de petits ruisseaux à nappe circulante bien oxygénée). Vu l'abondance des différentielles propres à ces sapinières hygrophiles, leur forte identité écologique et leur large aire de répartition, un traitement au niveau alliance nous semble approprié. Nous proposons donc ici de changer le statut de ce syntaxon et de retenir un **Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae** (Boeuf 2014) *stat. nov. hoc loco*. Le *typus* de l'alliance reste le **Chaerophyllo hirsuti-Abietetum albae** Duchaufour & Millischer ex Boeuf & Simler in Boeuf 2011 proposé par BOEUF (2014, art.27a).

Ce *stat. nov.*, proposé en accord avec R. BOEUF, permet de considérer ces sapinières comme des végétations intrazonales et conforte la structuration géographique de l'ensemble des **Fagenalia sylvaticae** Rameau ex Boeuf & J.-M. Royer in Boeuf 2014. La diagnose de l'alliance, comme présentée dans le synsystème au début de cet article, est la suivante : sapinières et pessières intrazonales de climax stationnel, mésohygro-acidiphiles à mésohygro-calcicoles, non tourbeuses.

5.8. **Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae** (Vanden Berghen 1963) Renaux, Le Hénaff & Choynet *nom. nov.* et **Daphno laureolae-Fraxinetum excelsioris** Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choynet *ass. nov.* [voir Fiches n° 9 et 10]

Sur le plan nomenclatural, l'**Alno glutinosae-Fraxinetum calciense** Vanden Berghen 1963 est valide, puisqu'un tableau de relevé a été produit. L'utilisation du qualificatif *calciense*, relatif à l'écologie du groupement, n'est pas un critère d'invalidité mais d'illégitimité (art. 34a), la publication étant antérieure à 1979. Le code de nomenclature phytosociologique (WEBER et al., 2000) précise qu'un nom nouveau doit dans ce cas être proposé.

L'examen du tableau *princeps* indique que les relevés se rattachent en réalité à deux alliances, le **Fraxino excelsioris-Quercion roboris** H. Passarge 1968 pour les niveaux topographiques supérieurs et l'**Alnion incanae** Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928 pour les niveaux topographiques inférieurs. Le rattachement par l'auteur de son **Alno glutinosae-Fraxinetum calciense** à l'**Alno-Ulmion** Braun-Blanquet & Tüxen 1943 *nom. inval.* (art 2b, 8) indique qu'il voulait surtout décrire une aulnaie-frênaie alluviale de l'**Alnion incanae** (syn. **Alno-Ulmion**) : nous choisissons donc de considérer que la partie centrale de son association est dans cette alliance et proposons le **Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae** (Vanden Berghen 1963) Renaux, Le Hénaff & Choynet *nom. nov.* Pour la partie de l'**Alno glutinosae-Fraxinetum calciense** relevant du **Fraxino excelsioris-Quercion roboris**, nous proposons le **Daphno laureolae-Fraxinetum excelsioris** Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choynet *ass. nov.*

Malgré l'hétérogénéité du tableau, nous poussant à la proposition de deux associations, il ne nous semble pas que les relevés pris un par un soient hétérogènes, à la vue de notre connaissance du terrain. Le matériel du tableau *princeps* est pour nous utilisable en l'état. En effet, le caractère torrentiel des rivières concernées et la granulométrie très grossière engendrent, comme pour l'**Artemisio vulgaris-Alnetum glutinosae**, la superposition de plusieurs groupes sociologiques d'espèces herbacées.

5.10. **Aro italicum-Carpinetum betuli** Choynet & Le Hénaff *ass. nov.* [voir Fiche n° 12]

Initialement interprétées comme appartenant à une variante sèche et appauvrie du **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris**, les communautés du versant oriental des monts du Lyonnais et du Plateau lyonnais semblent pouvoir être rapprochées de l'**Aro italicum-Carpinetum betuli** dans une sous-association **primuletosum vulgaris**, sur la base des analyses statistiques conduites lors de l'étude des frênaies du département de la Loire (LE HÉNAFF, 2010). En effet, le bioclimat sec de la bordure orientale du Massif central ne permet pas le développement de nombreuses espèces typiques du **Fraxino excelsioris-Quercion roboris** particulièrement abondantes dans le **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris** : *Arum maculatum*, *Pulmonaria affinis*, *Veronica hederifolia*, *Circaea lutetiana*. *Quercus robur* est également absent de cette association, alors qu'il est très abondant dans les autres associations du **Fraxino excelsioris-Quercion roboris**. Les nitrophiles sont également beaucoup plus rares. C'est cet appauvrissement floristique, commun à ces deux frênaies, qui explique leur rapprochement. De plus, elles sont toutes les deux cantonnées à l'extrême est du Massif central, en bordure de la vallée du Rhône, l'une plus méridionale avec *Arum italicum*, l'autre septentrionale à caractère thermophile moins marqué.

La reconnaissance des frênes à proximité de la vallée du Rhône pose souvent problème car on observe un gradient

morphologique continu entre les populations rhônalpines collinéennes de *Fraxinus excelsior* et celles méditerranéennes de *Fraxinus angustifolia*. Dans cette association les populations de Frêne présentent des caractères morphologiques intermédiaires entre ces deux espèces ; leur caractère hybridogène dans cette partie du Massif central doit toutefois être confirmé.

Lorsqu'on s'éloigne de l'influence thermophile de la vallée du Rhône, on rencontre au cœur des monts du Lyonnais (vallée de l'Azergue et affluents) une frênaie rivulaire à *Quercus robur* caractérisée par la constance d'*Adoxa moschatellina*, *Milium effusum*, *Thalictralla thalictroides*. Assurant la transition entre l'**Aro italici-Fraxinetum excelsioris** et le **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris**, elle pourrait représenter une association autonome ou plus vraisemblablement être rattachée au **Primulo elatioris-Quercetum roboris** (J. Duvign. 1959) Rameau ex J.-M. Royer et al. 2006 de Bourgogne. Étude à poursuivre sur un nombre important de relevés.

Un rattachement au **Pulmonario longifoliae-Quercion roboris** Rivas-Mart. et al. 2002 serait à examiner dans le cadre du PVF2, mais cette alliance n'a pour le moment pas été retenue sur le territoire national.

5.11. *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris* Billy ex Le Hénaff & Renaux ass. nov. [Voir Fiche n°13]

Le choix de *Pulmonaria affinis* pour le nom de l'association a été préféré à celui de *Ficaria verna* (choix antérieur de BILLY) bien que cette dernière soit très présente dans l'association. Le nom de **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris** a beaucoup été utilisé dans les travaux du CBNMC, arguant de l'intérêt chorologique d'une telle dénomination, puisque *Pulmonaria affinis* est un des meilleurs marqueurs floristiques de la zone sous influence atlantique et méridionale du Massif central. Ce point a été discuté au groupe de travail « forêts » du PVF2 et n'a pas pu faire l'objet d'un consensus. Tout en faisant référence à BILLY, nous faisons le choix de valider cette association sous le nom de **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris**, choix également retenu par THÉBAUD et al. (2014).

Les analyses de tableaux à l'échelle des régions Auvergne, Limousin et Rhône-Alpes soulignent clairement l'absence de différences significatives entre le **Ranunculo ficariae-Fraxinetum excelsioris** Billy nom. inval. et le groupe de relevés auvergnats que BILLY (1997) rattachait à l'**Adoxo moschatellinae-Fraxinetum excelsioris** Bardat 1993.

Le **Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris** représente l'association centrale du **Fraxino excelsioris-Quercion roboris** du Massif central et se rencontre sur la majeure partie de ce territoire, avec des zones de transition sur les bordures du Massif central avec d'autres associations végétales :

- **Adoxo moschatellinae-Fraxinetum excelsioris** Bardat 1993, atlantique, qui se rencontre sur les marches du Limousin et dans la partie ouest des Combrailles ;
- **Aro italici-Fraxinetum excelsioris** Choynet & Le Hénaff ass. nov. de la bordure orientale du Massif central ;
- **Symphyto tuberosi-Fraxinetum excelsioris** Choynet & Le Hénaff ass. nov. de la bordure sud-orientale du Massif central ;
- **Primulo elatioris-Quercetum roboris** (J. Duvign. 1959) Rameau ex J.-M. Royer et al. 2006 au nord des monts du Beaujolais.

Le tableau présente plusieurs relevés de BILLY, les autres ayant été réalisés lors de différentes études du CBNMC (LE HÉNAFF, 2010 ; CHOISNET et MULOT, 2008, CHOISNET et LE HÉNAFF, 2012). Les relevés 19811, 19812 et 19813 correspondent au Groupement à *Ranunculus ficaria* (syn. *Ficaria verna*) et *Fraxinus excelsior* in BILLY 1997 (= **Ranunculo ficariae-Fraxinetum excelsioris** Billy 1997 nom. inval.). Les relevés 19804, 19805, 19806, 19807, 19808, et 19809 correspondent au groupement à *Allium ursinum* et *Ulmus minor* in BILLY 1997.

Les forêts du **Fraxino excelsioris-Quercion roboris** se

caractérisent par la succession temporelle de plusieurs synusies herbacées. Les géophytes forestiers constituent la part la plus importante de la synusie printanière très colorée. Celle-ci est suivie par le développement terne des hémicryptophytes des ourlets nitrophiles qui ferment rapidement la strate herbacée. Ainsi de nombreux relevés réalisés tardivement en saison lors de cartographies n'ont pas été intégrés ici.

L'étude globale de ces frênaies sur un territoire géographique couvrant plusieurs départements a permis de mettre en évidence quatre sous-associations.

6. Conclusion

Cet article constitue un pas important vers la finalisation du synsystème des végétations forestières du Massif central, territoire d'exception pour lequel le matériel phytosociologique restait peu important. Il nourrit la déclinaison en cours des classes forestières issues des **Quercu roboris-Fagetæ sylvaticæ** Braun-Blanq. & Vlieger in Vlieger 1937 pour le Prodrome des végétations de France (RENAUX et al., à paraître).

Carrefour bioclimatique s'il en est, l'atténuation des gradients atlantiques et méditerranéens sur le Massif central est difficile à appréhender au premier abord. La diversité géologique, les faits macroclimatiques et mésoclimatiques rendent ces transitions beaucoup plus complexes qu'une simple linéarisation par éloignement géographique. La compréhension de ces transitions est loin d'être parfaite et les compléments d'inventaires qui seront ciblés dans les années à venir permettront d'apporter des éléments nouveaux dans la compréhension de la répartition des différentes associations forestières du Massif central. Le point le plus important reste l'étude des marges du Massif central, historiquement peu étudiées. Un travail important est en cours sur le Vivarais et les Cévennes.

La reconnaissance et la validation d'associations endémiques du Massif central parmi les hêtraies-sapinières a fait l'objet de nombreuses discussions, tant en interne qu'en externe avec la communauté des phytosociologues forestiers. En effet, de nombreux types de végétation du Massif central étaient jusqu'alors rattachés soit à des associations médioeuropéennes (**Festuco altissimæ-Abietetum** par exemple), soit à des syntaxons pyrénéens (**Luzulo niveæ-Fagetum** par exemple). C'est notamment la vision qu'avait adopté J.-C. RAMEAU (RAMEAU 1996b ; GÉGOUT et al. 2008). Nos propositions remettent en cause ces conceptions, mais elles sont aujourd'hui étayées par un important matériel phytosociologique, encore indisponible il y a dix ans, qui confirme l'originalité des végétations du Massif central. Ce manque de connaissances historiques a conduit à un oubli quasi total de nombreux types forestiers du Massif central dans la liste des végétations relevant de la directive Habitats. Souhaitons que les connaissances accumulées depuis permettent un jour leur prise en compte.

7. Remerciements

Ce type d'article de synthèse rassemblant de nombreux relevés n'aurait jamais pu voir le jour sans le soutien au quotidien de l'ensemble de nos partenaires, à commencer par les DREAL, les Régions, les Départements et les PNR qui, chacun en ce qui les concerne, ont permis, au travers d'études, aux phytosociologues du CBNMC de couvrir la diversité bioclimatique et géologique du Massif central.

Les auteurs remercient Richard BOEUF et Bruno DE FOUCAULT (Société française de phytosociologie) pour avoir assuré une relecture attentive du document. Leurs critiques et les discussions sur certains points ont permis d'améliorer l'analyse des associations présentées ici et la rédaction des fiches correspondantes.

Enfin nous tenons également à rendre hommage aux auteurs ayant réalisé avant nous des études phytosociologiques sur les forêts du Massif central (notamment BILLY, BRAUN-BLANQUET, CUSSET, de LACHAPPELLE, LEMÉE, LUQUET, THÉBAUD), qui, par leurs travaux respectifs, ont beaucoup apporté à la description des types forestiers du Massif central, même si sur certains points nos conclusions restent parfois divergentes.

Bibliographie

ANTONETTI PH., BRUGEL É., KESSLER F., BARBE J.-P. & TORT M., 2006 - *Atlas de la flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.

BARDAT J., 1989 - *Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie : leur place dans le contexte sylvaïque ouest-européen*. Thèse, Université de Rouen, Rouen.

BARDAT J., 1993 - Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie, leur place dans le contexte sylvaïque ouest-européen. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, n° sp. **11** : 1-376.

BILLY F. 1997 - Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, n° sp. **15** : 1-329.

BOUBLIK K., 2013 - LBE04 *Vaccinio myrtilli-Abietetum albae* Zeidler 1953. In : M. CHYTRÝ (ed.), *Vegetace České republiky. 4 - Lesní a křovinná vegetace [Vegetation of the Czech Republic. 4 - Forest and shrub vegetation]*, Academia, Praha : 277-281.

BOEUF R., 2014 - *Les végétations forestières d'Alsace : référentiel des types forestiers du type générique au type élémentaire, relations entre les stations forestières, les communautés forestières, les habitats et les espèces patrimoniales*. Office national des forêts (Direction territoriale Alsace et Direction de l'environnement et du développement durable), ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, Service régional de la forêt et du bois Alsace, imprimerie Scheuer, **1**, 371 p.

BOISSIER J.-M., 2009 - *Caractérisation phytosociologique et écologique et évaluation patrimoniale des habitats forestiers de la zone cœur du Parc national des Cévennes*. Ecosylve/Parc national des Cévennes, 37 p.

BRAUN-BLANQUET J., 1931 - Aperçu des groupements végétaux du Bas-Languedoc. *Commun. Stat. Int. Géobot. Médit. Montpellier* **9** : 35-40.

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

BRAUN-BLANQUET J., SISSINGH G. & VLIÉGER J. 1939 - *Classe des Vaccinio-Piceetea ; Prodrome des groupements végétaux* **6**, 123 p.

CARBIENER R., 1966 - *La végétation des Hautes-Vosges dans ses rapports avec les climats locaux, les sols et la géomorphologie ; comparaison à la végétation sub-alpine d'autres massifs montagneux à climat « allochtone » d'Europe occidentale*. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, Centre d'Orsay I, 112 p.

CBN Massif central, 2005 - *Carte des végétations du Parc naturel du Pilat*. Région Rhône-Alpes, Parc naturel régional du Pilat, non paginé + notice explicative.

CBN Massif central, 2010 - *Index de la flore vasculaire (Trachéophytes) du Massif central*. CHLORIS®, CBN Massif central, Chavaniac-Lafayette ; prochainement disponible à <http://www.cbnmc.fr>.

CBN Massif central, 2013 - *Plantes sauvages de la Loire et du Rhône, atlas de la flore vasculaire*. Conservatoire botanique national du Massif central, 760 p.

CHABROL L. & REIMRINGER K., 2010 - *Catalogue des végétations du Parc naturel régional de Millevaches en Limousin*. Conservatoire botanique national du Massif central / Parc naturel régional de Millevaches en Limousin, 240 p.

CHOISNET G., 2003 - *Catalogue des habitats naturels du Parc naturel régional du Pilat*. Conservatoire botanique national du Massif central / Région Rhône-Alpes, 200 p.

CHOISNET G., 2007 - *Inventaire des végétations du Parc naturel régional des monts d'Ardèche*. Conservatoire botanique national du Massif central / Région Rhône-Alpes, 29 p.

CHOISNET G. & LE HÉNAFF P.-M., 2010 - *Caractérisation des végétations du Massif central rhônalpin (convention pluriannuelle d'objectifs 2008-2010, rapport technique de la tranche finale 2010)*. Conservatoire botanique national du

Massif central / Région Rhône-Alpes, 26 p. + annexes.

CHOISNET G. & LE HÉNAFF P.-M., à paraître. *Synopsis phytosociologique des habitats naturels et semi-naturels du territoire rhônalpin du CBNMC*. Conservatoire botanique national du Massif central.

CHOISNET G. & MULO P.-E., 2008 - *Catalogue des végétations du Parc naturel régional des monts d'Ardèche*. Conservatoire botanique national du Massif central / Région Rhône-Alpes, 263 p.

CHOISNET G. & SEYTRÉ L., 2003 - *Les hêtraies atlantiques à Houx de la directive «Habitats» en Auvergne (9120)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement Auvergne, 35 p.

CHYTRÝ M. (ed.), 2013 - *Vegetace České republiky. 4 - Lesní a křovinná vegetace (Vegetation of the Czech Republic. 4 - Forest and scrub vegetation)*. Academia, Praha, 551 p.

CHYTRÝ M., EXNER A., HRIVNAK R., UJHAZY K., VALAKOVI M. et al., 2002.- Context-dependence of diagnostic species: a case study of the Central European spruce forests. *Folia Geobot.* **37** (4) : 403-417.

CUSSET G., 1964 - Les forêts du versant sud des monts Dore. Esquisse phytosociologique. *Ann. Sci. Forest.* **XXI** (1) : 84-165.

CUSSET G. & de LACHAPPELLE B., 1961 - Etudes botaniques dans les Monts Dore. *Rev. Sci. Nat. Auvergne* **27** (1-4).

FLAHAULT C. & SCHRÖTER C., 1910 - Rapport sur la nomenclature phytogéographique. *Actes du III^e congrès international de botanique de Bruxelles* **1**, 134 p.

GÉGOUT J.-C., RAMEAU J.-C., RENAUX B., JABIOL B., BAR M. & MARAGE D. 2008 - *Les habitats forestiers de la France tempérée ; typologie et caractérisation phytoécologique*. AgroParisTech-ENGREF, Nancy, 720 pages, 6 annexes.

GÉHU J.-M., 2006 - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. Cramer, Vaduz, 899 p.

GIRONDE-DUCHER M., 2014 - *Étude écologique et historique des massifs forestiers anciens des forêts publiques d'Auvergne*. Mémoire de Master 2 Professionnel, Université Joseph Fourier / Office national des forêts, 37 p. + annexes.

HUBERT A., 1986 - *Typologie des stations forestières dans la vallée de Masevaux (Haut-Rhin)*. DEA Biologie végétale forestière, ENGREF, Nancy, 133 p.

JUST A., GOURVIL J., MILLET J., MANDON I., MILON T., DUTRÈVE B. & BOULLET V., 2014 - A dataset on the distribution of vascular plants covering five centuries of knowledge in France: the result of a collaborative project coordinated by the Federation of the National Botanical Conservatories. [In press]

LE HÉNAFF P.-M., 2010 - *Caractérisation des forêts alluviales à bois durs du département de la Loire*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Loire, 43 p.

LE HÉNAFF P.-M., 2010 - *Inventaire et cartographie d'habitats naturels et des habitats d'espèces du site Natura 2000 FR8301091 «Dore, Faye, Couzon»*. Conservatoire botanique national du Massif central / Parc naturel régional du Livradois-Forez, 81 p.

LUQUET A., 1926 - *Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne : les associations végétales du massif des Monts-Dore*. Thèse, 266 p.

PARADIS A.-H., 2014 - *Analyse paysagère et phytosociologique des vallons forestiers du Livradois*. Stage de Master 2, Conservatoire botanique national du Massif central / Université de Bretagne occidentale, 30 p.

RAMEAU J.-C., 1996a - *Réflexions syntaxonomiques et synsystématiques au sein des complexes sylvaïques français*. Colloque Int. de Phytosociologie, Orsay, 25 p.

RAMEAU J.-C., 1996b - *Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés, manuel de vulgarisation ;* ENGREF. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 6 vol., 1 110 p.

RAMEAU J.-C., CHEVALLIER H., BARTOLLI M. & GOURC J., 2001 - *Habitats forestiers. Cahiers d'habitats Natura 2000*, La Documentation française, Paris, **I** (1) et (2), 339 + 423 p.

RENAUX B., 2012 - *Caractérisation des tourbières boisées (91D0*) en Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne, 89 p.

RENAUX B., 2013 - *Compléments d'inventaire et de cartographie des habitats naturels forestiers sur le site Natura 2000 FR8301081 «Gorges de la Loire et affluents, partie sud»*. Conservatoire botanique national du Massif central / Département de la Haute-Loire, 38 p.

RENAUX B., à paraître - *Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles en Auvergne (habitat 9410 «Forêts acidophiles à Picea des étages montagnard à alpin (Vaccinio-Piceetea)»*). Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne.

ROYER J.-M., 2011 - *Les pinèdes calcicoles secondaires du nord-est de la France. (Epipactido muelleri-Pinion sylvestris)*. Rev. Forest. Franç. **LXII** (3-4) : 261-271.

SEYTRÉ L., 2008 - *Caractérisation des hêtraies subalpines médio-européennes à Acer et Rumex arifolius relevant de la directive "Habitats" en Auvergne (9140)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement Auvergne, 38 p.

SEYTRÉ L. & RENAUD B. et al., à paraître. *Synopsis phytosociologique des habitats naturels et semi-naturels d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central.

SULMONT E. & PETETIN A., 2000 - *Caractérisation des hêtraies de l'Asperulo-Fagetum en Auvergne (9130)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de

l'environnement Auvergne, 39 p. + tabl. phyto, carte.

THÉBAUD G., 1988 - *Le Haut-Forez et ses milieux naturels : apports de l'analyse phytosociologique pour la connaissance écologique et géographique d'une moyenne montagne cristalline subatlantique*. Thèse 3^e cycle, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II, 330 p.

THÉBAUD G., 2008 - *Associations végétales récemment décrites dans le Massif central oriental français : typification et validation nomenclaturale*. Rev. Sci. Nat. Auvergne **70** : 75-95.

THÉBAUD G. et LEMÉE G., 1995 - *Groupements forestiers mûrs à Abies alba dans les monts du Forez*. Acta Bot. Gallica **142** (3) : 253-266.

THÉBAUD G., ROUX C., BERNARD C.-E. & DELCOIGNE A., 2014 - *Guide d'identification des végétations du nord du Massif central : associations végétales et habitats naturels*. Presses universitaires Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 294 p.

TISON J.-M., de FOUCAULT B. (coords.), 2014 - *Flora gallica, Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

VANDEN BERGHEN C., 1963 - *Étude sur la végétation des Grands Causses du Massif central de France*. Mém. Soc. Roy. Bot. Belgique **I** : 1-285.

WEBER H.-E., THEURILLAT J.-P. & MORAVEC J., 2000 - *International Code of Phytosociological Nomenclature*, 3rd edition. J. Veg. Sci. **11** : 739-768.

Tableau 1. Poo chaixii-Abietetum albae Renaux, Le Hénaff & Choynet *ass. nov. hoc loco*.

N° CBNMC	JMB62 JMB219 JMB59 JMB218 JMB52 JMB100 JMB91 JMB225 417355 417365 JMB77 JMB68 JMB60 417177 1360 417191 1290 417337 1420 417192 1210 417308 417332 417315 1320 1440 417196 1470 417356 1450 417357 1210 515406 1040 417350 1210 417167 1300 417362 30156 30174 30348 30172 30349 30346 30346 30368 30369 30116 30175 30175 49732 479569 30351 1220 30114 1290 260709 49892 NO 30 750 47860 30347 1285 21440 514706 21406 1180 21401 21441 1240 21401 1180 21408 1100 21403 513410 810 514692 1290 1280 417367 47896 514708 1310 390899 390901 390902 1390 390903 1410 390904 1450 391043 E 10 1450 391045 391046 1400 391046 1420 391052 85 35 301055 NE 12 1430 301228 16 90 200 NE 10 1430 301230 16 90 200 NE 10 1430 301231 16 90 200 NE 10 1430
Altitude (m)	
Pente relevé (°)	
Exposition relevé	
Surface (m²)	
Recouvrement total (%)	
Hauteur strate arborée (m)	
Hauteur strate arbustive (m)	
Hauteur strate herbacée (m)	
Recouvrement strate arborée (%)	
Recouvrement strate arbustive (%)	
Recouvrement strate herbacée (%)	
Recouvrement strate muscinale (%)	
Nombre de lignes	
Association	Poo chaixii-Abietetum albae Renaux, Le Hénaff et Choynet <i>ass. nov.</i>
Sous-association / variante	<i>typicum</i> <i>saniculetosum europaeae</i> Le Hénaff & Renaux <i>subass. nov.</i> <i>gymnocarpetosum dryopteridis</i> Renaux, Le Hénaff & Paradis <i>subass. nov.</i> <i>adenostyletosum alliariae</i> Le Hénaff & Renaux <i>subass. nov.</i>
Strate arborée	
Abies alba Mill.	+ + 2 1 2 2 + 3 4 + 3 4 2 4 2 2 2 2 4 5 4 + 3 2 2 1 4 4 4 2 3 + 4 3 4 2 4 2 3 5 3 5 1 4 2 3 2 2 1 2 1 2
Fagus sylvatica	5 5 5 5 4 5 5 4 5 4 4 3 3 4 2 5 5 2 5 3 4 5 5 3 5 2 2 4 4 + 4 4 2 2 2 2 4 2 4 2 4 5 3 5 5 3 2 4 3 5 5 5 4 5 4 2 + 4 4 4 3 4 5 5 5 4 3 3 2 2 1 1 1 1 1 2 2 1 2 2 + 3
Sorbus aucuparia	+ + + 2 2 3 3 + + 2 + + 1 + + + + + + + + 1 1 1 + 3 + 2 1 2 1 1 1 2 2 2 1 2 2 + 3

<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	i	r	r	1	+	+	++	+ i	r			+	r	+		+	+	2		++	+	++		III	III																												
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	r	+	1					+	+ i	r	+									+		+		III	II																												
<i>Corylus avellana</i> L.										2		+											2																														
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.										r		i																																									
Strate herbacée																																																					
Espèces hygrocloines																																																					
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	r																								x	x																											
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	+	+	r	1	2	+	4	1	+																IV	x																											
<i>Rubus Glandulosi</i> (Wimm. & Grab.) Focke ser.	r	+				1	1	+	1	2	2	1	2	2							+	r			IV	V																											
<i>Oxalis acetosella</i> L.							1	1			2	1				+	1	+	1	r			+	+	V	I																											
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray	2		2	1	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2									V	V																											
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs							+	+	+	+	1	1	+							2	i	1	r	1		III	III																										
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	+	r	r																						II	I																											
Espèces acidiphiles																																																					
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	2	4	1	+	2	4	3	2	3	4	2	3	3	2	2	2	2	3	4	1	4	3			3	2	3	1	1	+	+	+	+	2	2	2	2	5	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	5	V	V
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	2	+	1	+	2	+	2	2	2	2	2	2	+	3	2	2	4	4	+	1	2	+	+	+	+	V	V																										
<i>Galium saxatile</i> L.																									II	II																											
<i>Carex pilulifera</i> L.	+																								II	III																											
<i>Veronica officinalis</i> L.																																																					
Espèces acidiclinoiphiles																																																					
<i>Melampyrum pratense</i> L.																									x	II																											
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.																									I	x																											
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	+																								II																												
<i>Hieracium murorum</i> gr.	1																								I	x																											
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	r	r																							IV	III																											
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	2																								II	I																											
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	r																								III	I																											
<i>Digitalis purpurea</i> L.																									I																												
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin	r																								I																												
<i>Monotropa hypopitys</i> L.																																																					
<i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.																																																					
<i>Galium rotundifolium</i> L.																																																					
<i>Polypodium vulgare</i> L.																																																					
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.																																																					
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn																																																					
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret																																																					
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.																																																					
Espèces neutroclinoiphiles																																																					
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.																																																					
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott																																																					
<i>Epilobium angustifolium</i> L.																																																					
<i>Fragaria vesca</i> L.																																																					
<i>Stellaria holostea</i> L.																																																					
<i>Poa chaixii</i> Vill.																																																					
<i>Lathyrus linifolius</i> var. <i>montanus</i> (Bernh.) Bässler																																																					
<i>Epilobium montanum</i> L.																																																					
<i>Senecio ovatus</i> (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.																																																					
<i>Gentiana lutea</i> L.																																																					
<i>Teucrium scorodonia</i> L.																																																					
Espèces alticoles																																																					
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth																																																					
<i>Allium victorialis</i> L.																																																					
<i>Lycopodium annotinum</i> L.																																																					
<i>Senecio cacaliaster</i> Lam.																																																					
<i>Luzula luzulina</i> (Vill.) Dalla Torre & Sarnth.																																																					

Autres espèces																																						
Viola riviniana Rchb.			r																			i							r	+					+	1		
Conopodium majus (Gouan) Loret								1																													1	
Moehringia trinervia (L.) Clairv.																																					+	
Stachys officinalis (L.) Trévis.																																					1	
Hedera helix L.																																					+	
Stellaria holostea L.																																						+
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt																																						1
Anemone nemorosa L.																																						1
Lathyrus montanus Bernh.																																						2
Gentiana lutea L.																																						+
Blechnum spicant (L.) Roth																																					+	
Prenanthes purpurea L.																																						1
Espèces accidentelles			1	0	2	0	2	1	4	0	2	1	0	2	0	0	1	0	0	4	2	2	1	3	0	1	1	5	2									

Tableau 4. Avenello flexuosae-Quercetum pubescentis Choiset ass. nov. *hoc loco*.

N° CBNMC	298715	298686	298723	298745	339723	298671	298677	303893	298772	298750	298741	298730	298731	298691	298744	298726	298689	298683	298684	298772	339809	339818	338341	339807	338353			
	Altitude (m)	580	440	580	550	460	520	540	680	580	530	500	470	500	440	530	610	440	520	500	580	420	380	370	380			
Pente relevé (°)	1	5	5	15	5	5	5	45	25	20		30	15	15	20	10	5	35		25	15	40	15	20	30			
Exposition relevé	ESE	NO	O	NNE	N	N	SE	ENE	NE	E	NNE	E	E	NO	NNE	SSO	NO	NE		NE	N	NN	NON	NNE	NE	NO		
Surface (m²)	500	200	150	50	80	100	1000	300	100	300	80	100	500	500	150	300	100	500	500	100	100	100	100	70	100			
Recouvrement total (%)	100	100	100	100	80	90	90	70	100	95	100	100	95	95	100	95	100	90	80	100	80	80	80	90	80			
Hauteur strate arborée(m)	15							10	8											8								
Hauteur strate arbustive (m)																												
Hauteur strate herbacée (m)																												
Recouvrement strate arborée (%)	90	80	90	95	75	80	80	70	90	90	95	90	80	80	90	90	80	80	80	90				70	75	60		
Recouvrement strate arbustive basse (%)	40	10	40	30		40	20	3	10	10	30	30	25	20	20	20	10	10	5	10	70	60		5	10			
Recouvrement strate herbacée (%)	90	100	90	100	80	50	50	15	75	50	75	60	70	80	90	75	90	70	70	75	75	50	80	80	70			
Recouvrement strate muscinale (%)											50		40		60							50		40				
Nombre de lignes	39	35	30	21	25	21	23	15	15	19	21	24	24	26	30	21	28	29	25	15	17	12	13	12	16			
Association	<i>Deschampsio flexuosae-Quercetum pubescentis</i> Choiset ass nov																											
Sous-association / variante	<i>Salvia glutinosae-Quercetum pubescentis</i> Choiset ass. nov.					<i>Typicum</i>					<i>Luzletosum forsterii</i> nov.					<i>Festucetosum guetsfalicae</i>					<i>Faciès jeune à Quercus ilex</i>							
Strate arborée																												
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	5.5	5.5				2.2	1.1				4.4	4.4	1.1		5.5	4.4	1.1	1.2	5.5	4.4								
<i>Castanea sativa</i> Miller			1.1	4.4	5.5	3.3	3.3	4.4	5.5		3.3	5.5	+	1.1	+	2.2	5.5	1.1	2.2	5.5								
<i>Quercus ilex</i> L.																								4.4	4.4	4.4	5.5	3.3
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.					5.5		1.1					1.1	5.5		3.3	4.4												
<i>Quercus xcalvescens</i> Vuk.						1.1					2.2																	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1.2						3.3								2.3					+								
<i>Pinus pinaster</i> Aiton						3.3	2.2				2.2																	
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	1.1	2.3							2.2												2.2							
<i>Prunus avium</i> L.			+	+																								
<i>Fraxinus excelsior</i> L.				2																								
Strate arbustive																												
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2		r	1.1	1.1	1.1								
<i>Castanea sativa</i> Miller				3.3			3.3	2.2		1.1		2.2	2.2	1.1	2.2	+	2.2	1.1		+	1.1	r						
<i>Buxus sempervirens</i> L.	3.3			i	2.3	1.1	r.2				1.2	2.2	3.3	1.2	2.2										X			
<i>Ilex aquifolium</i> L.	2.2			2.3	r								i	r		+							r					
<i>Quercus humilis</i> Miller						2.2	1.1								2.2	1.1		+	+									
<i>Corylus avellana</i> L.			+	+										+														
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1.1			r				1.1			+																	
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	2.2						r													+								
<i>Sorbus domestica</i> L.							r																					
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.													1.1				2.2											

Strate herbacée																													
Espèces neutroclinophiles																													
<i>Salvia glutinosa</i> L.	2.3	2.2	3.3	3.4																									
<i>Melica uniflora</i> Retz.	4.4	3.3	2.2	2.2	2.2					1.1	1.1	1.1																	
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	2.3	2.2	+		1.1		+2						+2	+	+														
<i>Sanicula europaea</i> L.	r	r			1.1	1.2																							
<i>Melittis melissophyllum</i> L.		2.3			1.1	1.2				1.1																			
<i>Pulmonaria longifolia</i> (Bast.) Boreau			1.1	2.2																									
<i>Daphne laureola</i> L.	r	+																											
<i>Fragaria viridis</i> Weston	1.1	+		1.1																									
<i>Carex flacca</i> Schreber	2.3	3.3																											
<i>Viola riviniana</i> Reichenb.	+				1.1																								
<i>Rubus</i> sp.	1.1				1.1	+																							
<i>Helleborus foetidus</i> L.	r		r		r																								
<i>Clematis vitalba</i> L.																													
<i>Viola hirta</i> L.	1.1	r																											
<i>Vicia sepium</i> L.					1.1																								
<i>Rosa arvensis</i> Hudson	+	3.3			+																								
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch																													
<i>Digitalis lutea</i> L.																													
<i>Campanula persicifolia</i> L.																													
<i>Ruscus aculeatus</i> L.																													
Espèces xéroclines des lithosols																													
<i>Festuca ovina</i> L. subsp. <i>guestfalica</i> (Reichenb.) K. Richter																													
<i>Polypodium interjectum</i> Shivas																													
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.																													
<i>Campanula rotundifolia</i> L.																													
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull																													
<i>Genista pilosa</i> L.																													
<i>Silene italica</i> (L.) Pers.																													
<i>Sedum rupestre</i> L.																													
Espèces acidiphiles																													
<i>Centaurea pectinata</i> L.																													
<i>Teucrium scorodonia</i> L.																													
<i>Solidago virgaurea</i> L.	r																												
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	2.3	2.3	3.3		1.1																								
<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler var. <i>montanus</i> (Bernh.) Bässler																													
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.																													
<i>Poa nemoralis</i> L.																													
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	1.1																												
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	+	+																											
<i>Stellaria holostea</i> L.																													
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.	r																												
<i>Holcus mollis</i> L.																													
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.																													
Espèces à large amplitude																													
<i>Polypodium vulgare</i> L.																													
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link																													
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.																													
<i>Hedera helix</i> L.	4.4	3.3	3.3	5.5																									
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) P. Beauv.																													
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce																													
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret																													
<i>Rubia peregrina</i> L.																													
<i>Carex pairae</i> F.W.Schultz																													
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.																													
<i>Cytisus oromediterraneus</i> Rivas-Martínez, Díaz, Fernán																													
<i>Linaria repens</i> (L.) Miller																													
Espèces accidentelles																													
	2	0	2	0	4	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	

ALGLOGIE MYCOLOGIE
BRYOLOGIE LICHÉNLOGIE
PTÉRIDOLOGIE
PHANÉROGAMIE
SORTIES SESSIONS
PHYTOSOCIOLOGIE
DIVERS
HOMMAGES

Tableau 4bis. *Teucrio scorodoniae-Quercetum pubescentis* Choisnet ass nov. hoc. loco

N° CBNMC	13894	13897	13903	40793	298774	338332	298813	337317	337319	338247	338398	448022	338328	298669	338373	298775	298783
Altitude (m)				190	620	380	700	490	400	500	290	340	370	500	250	680	850
Pente relevé (°)				10	15		30	15	30		30		15	5		5	10
Exposition relevé				NNO	E	ONO	S	ESE	E	ESE	ENE	N	O	S		SSO	SE
Surface (m ²)					300	50	200	200	500	80	100	300	100	200	80	300	200
Recouvrement total (%)					100	100	95	90	90	70	80	70	90	95	95	95	100
Hauteur strate arborée (m)					15		8	15				6		15			
Hauteur strate arbustive (m)					8			2	2			1		2			
Hauteur strate herbacée (m)												0,1					
Recouvrement strate arborée (%)				90	50	60	90	80	75	70	80	70	90	95		80	95
Recouvrement strate arbustive (%)				30	90	70	30	30	50	50	40	50	50	20	5	20	30
Recouvrement strate herbacée (%)					50	15	50	50	75	50	40	10	30	40	95	70	60
Nombre de lignes	18	13	15	14	10	16	19	18	22	13	24	14	30	29	25	9	16
Association <i>Teucrio scorodoniae-Quercetum pubescentis</i> Choisnet ass. nov.																	
N° ouvrage	298	298	298														
N° tableau	I	I	I														
N° relevé dans le tableau	40	43	49														
Strate arborée																	
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	1	1	3											1.1	5.5		
<i>Quercus ilex</i> L.							5.5	5.5	4.4	4.4	5.5	4.4	5.5				
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	1	3	2														
<i>Castanea sativa</i> Mill.	3		+	5	5.5			1.2					i	5.5		4.4	5.5
<i>Pinus pinaster</i> Aiton					3.3									2.3		3.3	
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.						3.3			2.2								
Strate arbustive																	
<i>Castanea sativa</i> Mill.				1	2.2		1.1		3.3					2.2		2.2	2.2
<i>Quercus ilex</i> L.							2.2	2.2	2.2	3.3	2.2		1.1			+2	1.1
<i>Ilex aquifolium</i> L.	+						i	1.1	1.1				i				+
<i>Buxus sempervirens</i> L.						4.4					2.3	3.3	2.2				
<i>Quercus pubescens</i> Willd.									+					r			
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz				1	+									r			1.1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		+						+	+								
<i>Cornus sanguinea</i> L.	+		1												i		
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	+	1										i					
<i>Fraxinus excelsior</i> L.				2		r							r	+			
<i>Juniperus communis</i> L.	+	1	1														
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+	1	+														
<i>Pinus pinaster</i> Aiton					+2												1.1
<i>Prunus spinosa</i> L.								1.1							i		
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	1		1														
Strate herbacée																	
Espèces des chênaies pubescentes																	
<i>Rubia peregrina</i> L.	+	+	1				+			1.1	1.1		+	1.1	2.2		
<i>Quercus ilex</i> L.				+		r		+		+	+		+				i
<i>Centaurea pectinata</i> L.					i									r.2			+
<i>Quercus pubescens</i> Willd.									+				i	+	2.2		
<i>Buxus sempervirens</i> L.						1.1								+			
<i>Melittis melissophyllum</i> L.							2.2										
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.													r				

<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen																			
<i>Ranunculus montepelliacus</i> L.												r							
<i>Carex distachya</i> Desf.												i							
Espèces neutroclinophiles																			
<i>Hedera helix</i> L.	+		2	3		2.2	2.2	2.2	4.4	2.2	1.2	1.1	1.1	3.3	1.1				
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	1	1	+	1			2.2	2.3	2.2		2.2	1.1	2.2						
<i>Viola riviniana</i> Reichenb.									+				r	r					
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.						+										1.1			
<i>Tamus communis</i> L.						i													
<i>Fraxinus excelsior</i> L.										r				+					
<i>Helleborus foetidus</i> L.										+									
Espèces xéroclines des lithosols																			
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.											1.1	+	1.1	1.1					
<i>Asplenium trichomanes</i> L.											1.1	+	+						
<i>Polypodium interjectum</i> Shivas													1.1						
<i>Senecio lividus</i> L.												+							
<i>Thymus nitens</i> Lamotte													+						
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy												+							
Espèces acidoclinophiles																			
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	1		2							2.2									
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	2	+			+	r	2.2	1.1	1.1	r	1.1	+	1.1	1.1	i			+	
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1	1		1	3.3	+	3.3		+					+2	r	4.4	4.4		
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	+	+										+			r	+			
<i>Poa nemoralis</i> L.							i				1.1	1.2		r2					r
<i>Solidago virgaurea</i> L.				+			r									2.2			+
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.				+						1.1						1.1			
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret							r												
Espèces acidiphiles																			
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer						i					+		r	i			r	+	
<i>Hieracium glaucinum</i> Jord.													+	2.2	1.1	1.1			+
<i>Festuca ovina</i> L. subsp. <i>guestfalica</i> (Reichenb.) K. Richter														r		1.1	i	+2	
<i>Hieracium umbellatum</i> L.														1.1					
<i>Hieracium laevigatum</i> Willd.																1.1			
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	1																		
Autres espèces																			
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.							2.2	2.2	2.2	2.2	1.2			1.1			3.3		
<i>Rubus</i> sp.				1							+			r	1.1	2.2			
<i>Castanea sativa</i> Mill.					+										3.3	r			+
<i>Prunus spinosa</i> L.								1.1							i				
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.						r		+											
<i>Ilex aquifolium</i> L.								+	+	r									
<i>Arabis turruta</i> L.						i					2.2								
<i>Cornus sanguinea</i> L.				1													i		
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link					r			+											
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.									+							r			
<i>Silene nutans</i> L.													+2	+					
Espèces accidentelles	1	1	2	2	0	2	4	2	3	1	3	2	4	6	8	1	1		

Tableau 5. *Blechno spicant-Abietetum albae* Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014.

N° CBNMC	19728	19730	429646	19731	19729	429644	463860	463859	408678	413691	413687	413684	413694	413701	408665	413697	498419	
Altitude (m)	950	1200	1145	1300	980	1005	1210	1210	1030	1100	1100	1095	1060	1105	1170	1095	1350	
Pente relevé (°)			5			10	30	30		5	10		5	1	2	5	20	
Exposition relevé			SO				NO	NO			0		NO	NO	NO	NO	SO	
Surface (m ²)			80			150	150	150	50	100	100	50	80	120	100	80	1000	
Hauteur strate arborée (m)			15			20	15	12	25	10	15	25	20	25	30	25	20	
Hauteur strate arbustive (m)			4			2			2	2	3	4	5	5	5	3		
Recouvrement total (%)			95			95	98	100	95	95	100	100	95	100	80	95	100	
Recouvrement strate arborée (%)			80			70	80	60	80	80	40	95	60	50	80	50	80	
Recouvrement strate arbustive (%)			15			10	20	30	10	20	10	10	20	60	20	10		
Recouvrement strate herbacée (%)			90			90	35	60	80	60	95	80	50	40	95	50	20	
Recouvrement strate muscinale (%)			80				90	95	30	30	20	60	70	95	30	60		
Nombre de lignes	22	16	21	19	21	20	31	22	19	28	21	24	28	21	26	26	24	
Association	<i>Blechno spicantis-Abietetum albae</i> Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014																	
Sous-association / variante	<i>typicum</i>							<i>mysotidetosum martinii</i> Le Hénaff subass. nov.										var. à <i>Adenostyle alliaris</i>
Strate arborée																		
<i>Abies alba</i> Mill.	2	4	3.3		4	3.3	4.4	4.3	5.5	4.4	2.2	5.5	4.4	3.3	5.5	3.3	V	5.5
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.			2.2				2.2	+1		1.1							II	
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1.2	2	2.2		1	2.2					2.2	+	2.2		1.1		III	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	2	1.2		2	3							+				1.1	II	
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.														2.2	1.1		I	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.						1.1					1.1						I	
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2		1.1										+				I	
Strate arbustive																		
<i>Abies alba</i> Mill.						2.2	2.2		1.1					1.1	2.2		II	
<i>Sorbus aucuparia</i> L.								+1						1.1	1.1	1.1	II	
<i>Salix aurita</i> L.				X			+1	3.3			2.2						II	
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.									1.1					4.4	2.2		I	
<i>Lonicera nigra</i> L.			2.2				+1										I	
<i>Sambucus racemosa</i> L.										1.1						1.1	I	
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.										2.2							+	
<i>Salix cinerea</i> L.													2.2	1.1			I	
<i>Salix caprea</i> L.										2.2							+	
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.			1.1			X											I	
<i>Corylus avellana</i> L.					+												+	
<i>Quercus petraea</i> Liebl.					X												+	
Strate herbacée																		
Espèces des mégaphorbiaies																		
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	1.2	1.2		1	1	+				1.1	2.3	1.1	2.2				III	2.2
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	1.2	1.2	2.2			+				1.1		1.1	1.3	1.1		1.1	III	1.1
<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.		1.2	1.3	1	+	1.1											II	+
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	1.2	1.2		1.2	1	2.2	+1									1.1	III	1.1
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	1			+		+	+1	1.1									II	2.2
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.				X					i	1.1	+						II	+
<i>Cardamine pentaphyllos</i> (L.) Crantz																	+	+
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.																	+	2.2

Colonne synthétique

var. à *Adenostyle alliaris*

<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	1				1														I
<i>Alchemilla coriacea</i> Buser		1			1														I
<i>Chaerophyllum aureum</i> L.			+																+
<i>Geum rivale</i> L.																			+
<i>Juncus bulbosus</i> L.											r								+
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	+																		+
<i>Stellaria holostea</i> L.						1													+
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	+																		+
<i>Ranunculus tuberosus</i> Lapeyr.													1.1						+
<i>Milium effusum</i> L.											r								+
<i>Holcus mollis</i> L.												2.2							+
<i>Lonicera periclymenum</i> L.											X								+
<i>Viola riviniana</i> Rchb.																			+
<i>Valeriana dioica</i> L.												1.1							+
Strate muscinale																			
<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.									1.2		1.1	1.1	3.3	1.3	1.1		1.1		III
<i>Sphagnum palustre</i> L.								3.3	3.3	2.2	2.2	2.3	2.2	3.3	4.4	2.2	2.2		III
<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.								2.2	2.2					3.3	3.3		2.2		II
<i>Polytrichastrum formosum</i> (Hedw.) G.L.Sm.											1.1				2.2	2.2*	3.3		II
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.									2.2				1.1	2.2					I
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.								1.1	2.2										I
<i>Rhytidadelphus loreus</i> (Hedw.) Warnst.															+			+	I
<i>Plagiochila porelloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.															r			+	I
<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome									2.2							1.1	+		I
<i>Sphagnum inundatum</i> Russow									2.2	2.2									I
<i>Plagiothecium undulatum</i> (Hedw.) Schimp.									+2	1.1									I
Espèces accidentelles	0	0	1	0	1	0	1	2	2	2	0	2	1	0	0	3			2

Tableau 6. *Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae* Billy ex Le Hénaff & Renaux ass. nov. hoc loco.

N° CBNMC	19717	19718	19719	19720	19721	19723	19724	19725	19726	421783	19727	422640	429635	340470	476811	422628	429650	477170	479574	479600	477177
Altitude (m)	890	940	940	950	1040	1130	800	900	870	460	800	780	975	820	675	690	920	877	856	882	806
Pente relevé (°)													5	15			2				
Exposition relevé												NO	N								
Surface (m ²)										50		100	100	80	200	200	200	150	400	350	300
Hauteur strate arborée (m)										20		15	15	20	20	10	20	25	18	20	25
Hauteur strate arbustive (m)													2			3		5	5	6	5
Recouvrement total (%)										90		90	100	100	100	95	100	95	95	95	98
Hauteur strate herbacée (m)										0,3		0,2	0,4	0,3	0,5	0,3	0,2	1,2	1	1	1,2
Recouvrement strate arborée (%)										80		80	90	70	70	60	70	70	80	90	85
Recouvrement strate arbustive (%)													20	5		30		45	20	10	25
Recouvrement strate herbacée (%)										95		80	100	90	50	85	100	100	80	80	90
Nombre de lignes	45	30	34	29	25	25	29	25	20	19	28	18	18	21	25	16	20	59	58	57	58
Association	<i>Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae</i> Billy ex Le Hénaff & Renaux ass. nov.																	<i>Artemisio vulgaris-Alnetum glutinosae</i> Le Hénaff & Renaux ass. nov.			
Sous-association / variante	<i>petasitetosum albi</i> Le Hénaff & Renaux subass. nov.					typicum															
Strate arborée																					
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	4	3	3	4	4	3	4	3	5	5.5	4	3.3	4.4	4.4	2.2	4.4	4.4	3.4	5.5	5.5	4.4
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	3	4	2	2	2		1.2	3	1			3.3	2.2	2.2	4.5		2.2	2.2	r	2.2	2.2
<i>Prunus padus</i> L.	1	1			1.2	2	1.2	1.2										r		2.2	
<i>Betula pendula</i> Roth							1.2		1		2										

<i>Abies alba</i> Mill.												2.2	1.1				1.1					
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	X																		r	i		
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.													2.2						r	i		2.2
<i>Salix alba</i> L.																			r			2.2
<i>Fagus sylvatica</i> L.	+		1.2											1.1								
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+					+																
Strate arbustive																						
<i>Corylus avellana</i> L.	+		2	1	1												1.1		3.3		r	+1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.																			r	+1		2.2
<i>Salix caprea</i> L.																			+1	+1		2.2
<i>Sambucus nigra</i> L.							X												r	r	+1	
<i>Salix purpurea</i> L.								X											r		X	2.2
<i>Ribes alpinum</i> L.		1		+				+			1						+1					
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.						2	1.2	1									1.1					
<i>Lonicera xylosteum</i> L.			1	1																		
<i>Daphne mezereum</i> L.			1	+																		
<i>Ribes petraeum</i> Wulfen			1	1	1																	
<i>Lonicera nigra</i> L.				1		1																
Strate herbacée																						
Combinaison caractéristique																						
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	+	1	1.2	1.2	1.2	1	3	2	1		2	+	1.1	2.2	+1		1.1	2.2	1.2	3.3	1.1	
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	1	+		1		1.2	1	2	1.2	3.3	2	1.1	2.2		1.1	+		r	1.1	+1		
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	1	1	1	1.2	1	1	1	2				1.1	1.1									
<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.	1		1	1	1.2	1.2	1		1		2			1.3				+				r
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	1	1	1	1	1													1.1		1.3		1.1 r 1.1
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	+	1	1	1		1					+										r	
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	+			1	1	2	+	1.2														2.2*
<i>Geum rivale</i> L.		+	+	1	1			+														
<i>Geranium phaeum</i> L.	1.2	1	1.2																			
<i>Rumex arifolius</i> All.	1				1																	
<i>Lactuca alpina</i> (L.) Benth. & Hook.f.	X																					
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.		1	+	+	1.2																	
Espèces hydroclines à mésohygrophiles																						
<i>Oxalis acetosella</i> L.		1				1			1		1	1.3	+	3.3	X							1.1
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin	1	1	+		1						1	3.3	4.4		2.2	3.3			i	r	r	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1	1.2	1.2	1	1.2	1.2		1	2		1.2		1.1	1.1	1.1				1.1	+1	+1	+1
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	1	1		+		+		+	+	+	1									+1	1.1	+1 +1
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv.			+			1				+			+		+1					r	+1	+2 +1
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench									1						+1			1.1			r	
<i>Veratrum album</i> L.							+				+										r	
<i>Angelica sylvestris</i> L.	1				1	1.2	+	1										+1			r	+1
<i>Persicaria bistorta</i> (L.) Samp.						+	1		1	1.3	+											
<i>Stellaria nemorum</i> L.	1										1	2.2									2.2	2.2 3.3 2.2
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.						+															1.1	r +1 +1
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs													+								2.2	+
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray										1.3											+	
<i>Juncus effusus</i> L.																					+1	+
<i>Ranunculus repens</i> L.																					+1	+1
<i>Ajuga reptans</i> L.																						+1 +1
Espèces hygrophiles des bas niveaux																						
<i>Carex remota</i> L.											+											+3

ALGOLOGIE MYCOLOGIE	<i>Myosotis nemorosa</i> Besser														1.1																																				
	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L.		+					+	1			1.1			3.3																																				
	<i>Caltha palustris</i> L.														1			r																																	
Neutronitroclines de sols frais																																																			
BRYOLOGIE LICHÉNÉLOGIE	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	+	+	+														1.1	+2	+1	+1																														
	<i>Geranium robertianum</i> L.	1	1	+	1								+	1	1.1	1.1	1.1		1.1	+1	+1	+2																													
	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	1.2	1	1.2	1			1	1						1	1.1																																			
	<i>Geum urbanum</i> L.	+	+	+										+			2.2		1.1	+1	+1	1.1																													
	<i>Euphorbia dulcis</i> L.		+													r		+1		+1		+1																													
	<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	1	1	1											1.1				2.2	2.2	3.3	+1																													
	<i>Stachys sylvatica</i> L.	+	+	1	+									+				1.1	+		+1	1.1	2.2																												
	<i>Pulmonaria affinis</i> Jord.	+		+	+																r	+1	+2																												
	<i>Roegneria canina</i> (L.) Nevski	1		1																		+1	1.1	1.1																											
	<i>Glechoma hederacea</i> L.														1.1								2.2																												
PTÉRIDOLOGIE	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.																			1.1			+1																												
	<i>Viola gr. riviniana</i>	1												+				+1				+2																													
	<i>Lysimachia nemorum</i> L.																					1.1																													
	<i>Ficaria verna</i> Huds.				X													2.2																																	
	<i>Artemisia vulgaris</i> L.																				1.1	r	+1	+1																											
	<i>Saponaria officinalis</i> L.																					1.1		+1	+1																										
	<i>Valeriana officinalis</i> L.																								+1																										
PHANÉROGAMIE	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.																							+2	+1																										
	Nitrophiles																																																		
	<i>Urtica dioica</i> L.	+	1.2						1						1	1									+1	1.1	+2																								
	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.																									1.1	1.1	+2																							
	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande				X																							+1																							
SORTIES SESSIONS	<i>Galium aparine</i> L. subsp. <i>aparine</i>																										+1																								
	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz																										1.1																								
	<i>Vicia sepium</i> L.	+		+																							r	+1	+1																						
Mésocline des sols acidoclines à neutre																																																			
PHYTOSOCIOLOGIE	<i>Poa nemoralis</i> L.	2													1	1											1.1	1.1	2.2	+1																					
	<i>Senecio ovatus</i> (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.																										+	2.2		+	2.2	r	r	r	+1																
	<i>Anemone nemorosa</i> L.																																																		
	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+	1.2	1.2	1																								1.1				r																		
	<i>Geranium nodosum</i> L.																																	1.1	1.1	1.1	+2														
	<i>Melica uniflora</i> Retz.																																		1.2																
	<i>Mercurialis perennis</i> L.																																			+1	1.2														
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.																																			2.2	+2	+1	1.1												
	<i>Lapsana communis</i> L.																																				r	r													
	<i>Stellaria holostea</i> L.	+																																			1	+1	1.1	+2	r	+1									
	<i>Rubus idaeus</i> L.			1																																		1	r												
	<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	+			+																																			1											
	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.			+	1	+																																													
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	+																																					+	+	1	1										
Autres espèces																																																			
HOMMAGES	<i>Rubus</i> sect. <i>Rubus</i> , subsect <i>Hiemales</i> , ser. <i>Discolores</i>																																					2.2	2.2	+1	2.2	2.2	3.3		1.1		+1				
	<i>Galium mollugo</i> L.																																												+1	+1	+1	+1			
	<i>Dactylis glomerata</i> L.																																													+2	r	+1			
	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.																																																1.1	1.1	1.1
	<i>Phalaris arundinacea</i> L.																																														+1		+2		
	<i>Phyteuma spicatum</i> L.																																															+	+		

<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke																			+1	r		r		
<i>Epilobium montanum</i> L.	+				+	+												1.1				+1		
<i>Alchemilla coriacea</i> Buser							+	1																
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	+				1	1																	r	r
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	X																						+1	+1
<i>Hedera helix</i> L.				X																				
Espèces accidentelles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 7. *Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae* (Vanden Berghen 1963) Renaux, Le Hénaff & Choisnet *nom. nov. hoc loco.* & *Daphno laureolae-Fraxinetum excelsioris* Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choisnet *ass. nov. hoc loco.*

numéro de relevé (Tableau Vanden Berghen 1963)	1	2	3	4	5	6	7		8	10	11	12	13	14	15	16	17	
Altitude (m)	570	360	530	410	390	330	440		640	430	375	320	620	630	630	660	330	
Surface (m ²)	60	120	120	80	120	100	150		150	100	320	160	120	100	60	75	80	
Recouvrement strate arborescente (%)	90	100	60	100	90	90	100		95	95	95	85	95	95	95	90	17	
Recouvrement strate arbustive (%)	60	40	100	30	80	70	75		98	85	70	70	100	100	90	50	80	
Recouvrement strate herbacée (%)	90	100	65	90	80	50	90		60	65	100	60	50	50	50	90	90	
Recouvrement strate muscinale (%)	0	0	0	5	0	10	80		5	0	5	40	0	15	5	0	5	
Nombre de lignes	27	31	37	34	44	34	46	78	50	36	40	39	40	44	39	32	39	
Association	<i>Mentho longifoliae-Alnetum glutinosae</i> (Vanden Berghen 1963) Renaux, Le Hénaff & Choisnet <i>nom. nov.</i>								<i>Daphno laureolae-Fraxinetum excelsioris</i> Vanden Berghen ex Renaux, Le Hénaff & Choisnet <i>ass. nov.</i>									
Strate arborée																		
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1	1	4	2	3	1	2	V	4	3	1	1	5	4	2	4	4	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	5	5		5	4	5	5	V	3	4	5	4		3	1	3	3	
<i>Ulmus minor</i> Mill.	1	1						+	III		1			2	4			
<i>Acer campestre</i> L.			2		2			+	III	2	+	1		3	3		+	1
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.			1						I	1					1			
<i>Fagus sylvatica</i> L.			1		1				II									
<i>Quercus pubescens</i> Willd.					+				I				+					
<i>Acer opalus</i> Mill.					1				I			1						
Strate arbustive																		
<i>Salix purpurea</i> L.	2	1	2			1	+	IV	1									
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	3	1							II									
<i>Buxus sempervirens</i> L.		2	3	1	3	3	2	V	1	2	3	1	2	1	2	1		
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.			3	+	2	1	2	IV	3	+		2	1		1	2	3	
<i>Lonicera xylosteum</i> L.		1	2	+	1	2	1	V	2	3	1	2	1	2	2	1	2	
<i>Corylus avellana</i> L.			2		1	1		III	2	3	1		1	1	2	1	2	
<i>Cornus sanguinea</i> L.			2		1	2	+	III	3	+	1	1	2	3	2		+	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.		1	1		+	2		III	1		2	1	1	1	1	1	2	
<i>Rosa canina</i> L.	1		1	+		1	1	IV	1	+			+	1	1	1	1	
<i>Ribes alpinum</i> L.									1				+	+			2	
<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen					+			I					+	+	1			
<i>Viburnum lantana</i> L.			1		1			II		1				+	1		+	
<i>Euonymus europaeus</i> L.					1			I	1					1		+	1	
<i>Prunus spinosa</i> L.					+			I					1					
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	+							I					1					
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.			+					I					+					
<i>Sambucus nigra</i> L.							1	I					1					
Strate herbacée																		
Espèces mésohygrophiles																		
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	2	1	+	1	1	1	3	V		+	1	1	+					
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	1	1		1		+		III										
<i>Angelica sylvestris</i> L.	+					1	+	III	+			+					+	
<i>Ranunculus acrifolius</i> L.		+		1				II	+									
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+							+	II									
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.					+			+	II									
<i>Scrophularia nodosa</i> L.				+	1			+	II				+					
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.				1		+		II					+				1	
<i>Allium ursinum</i> L.				2				I	+					2	+			
<i>Arum maculatum</i> L.				+				I						+				
<i>Ranunculus repens</i> L.							2	I					+				1	
Espèces nitrophiles																		
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	1	+		+	+	+	1	V	+	+	+	+		+	+	1		
<i>Urtica dioica</i> L.	1	1	+	1		+		IV		+								

ALGOLOGIE MYCOLOGIE	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.		+		1					II											
	<i>Solanum dulcamara</i> L.								+		1	II									
	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	1			+	1				1	III		+	+				+			
	<i>Vicia sepium</i> L.				+						I	+						+	+		
	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande				+						I		+								
	<i>Humulus lupulus</i> L.										I									1	
	<i>Galium aparine</i> L.												+						+	+	
Espèces thermoclines																					
BRYOLOGIE LICHÉNOLOGIE	<i>Cytisophyllum sessilifolium</i> (L.) O.Lang																	1	+		
	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin									1	I			1		1				1	
	<i>Campanula persicifolia</i> L.																	+	+		
	<i>Carex digitata</i> L.													+					+		
	<i>Saponaria officinalis</i> L.	1	1	+		+						III		+							
<i>Asplenium trichomanes</i> L.											II										
Espèces mésophiles acidoclinophiles																					
PTÉRIDOLOGIE	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin																		+	+	
	<i>Poa nemoralis</i> L.	+	2	1	+	1	1	1	1	V	1	+			+				2	2	1
	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.	+		+	1	+	+	2	V	+					+					+	
	<i>Hieracium murorum</i> L.				1	+	+		II											+	
	<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.				+					I	+								1	+	
	<i>Solidago virgaurea</i> L.								+	I										+	
	<i>Stellaria holostea</i> L.													+							+
Espèces neutroclino-philés à neutrocalciphiles																					
PHANÉROGAMIE	<i>Primula vulgaris</i> Huds.				+	1	1	1		III	2	1	1	2	1	2	1	+	+	2	
	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.				+		+	+		III	+	+		+				+	+	+	
	<i>Rosa arvensis</i> Huds.				+	+				II				+						+	
	<i>Pulmonaria affinis</i> Jord.										1					1				1	
	<i>Anemone hepatica</i> L.										+	+	+							+	
	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.								1	I				1		1			+		
	<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.												+		+	1				1	
	<i>Daphne laureola</i> L.						+			I				1	+				+	1	
	<i>Salvia glutinosa</i> L.													2	1						
	<i>Melica uniflora</i> Retz.													+	1					+	
	<i>Mercurialis perennis</i> L.																		+	+	
	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó													+		+	+			+	+
	<i>Viola hirta</i> L.																				1
	<i>Helleborus foetidus</i> L.															+	+			+	
<i>Carex flacca</i> Schreb.																				+	
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz								+		I										+	
<i>Campanula trachelium</i> L.													+						+		
Espèces neutroclino-philés de sols frais																					
PHYTOSOCIOLOGIE	<i>Rubus caesius</i> L.	3	3	1	2	3	3	1	V	2	1	+	2	1	2	1	2	1	2	1	
	<i>Roegneria canina</i> (L.) Nevski	1		1	1	+			III	+		1		1	1	1	1				
	<i>Geranium nodosum</i> L.	2	2	3	2	+	2	1	V	1	1	2	1	1	2	2	2	2	+		
	<i>Geum urbanum</i> L.			+	+				III	+		+	+	+						1	
	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	+	+		+				+	IV	+	+								+	
	<i>Clematis vitalba</i> L.	2	1	1		2	1		IV	1		2		3	1	1	2	1			
	<i>Valeriana officinalis</i> L.			1	+	+	1	+	+	V	+	+								1	1
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.			1	+		1	1	1	IV	1	+	1	2	1					1	2
	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau			+	1	+	+	+		IV	+	1	1	2	+	+	1	+	+	1	
	<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. <i>vulparia</i> (Rchb.) Nyman, 1889	+	+	+	+					III	+		+				1			1	
	<i>Euphorbia dulcis</i> L.									I				+							
	<i>Stachys sylvatica</i> L.					+				II							1				
	<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench									I	+									+	
	<i>Ranunculus ficaria</i> L.									I						2					1
<i>Ajuga reptans</i> L.						1			II					+							
<i>Colchicum autumnale</i> L.													+	+							
Espèces à large amplitude																					
HOMMAGES	<i>Hedera helix</i> L.			1		1	1	2		III	+	1	2	1		2	+			3	
	<i>Geranium robertianum</i> L.			1		1	+	+	+	IV	+	+	1	+	1	1				+	
	<i>Galium mollugo</i> L.	1	1	+	+	+	+	+	+	V	+	+		+	+	+	+	+	1		
	<i>Ranunculus acris</i> L.	1		+		1	+	1	IV	+				1						+	
	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl												+						+	+	
	<i>Glechoma hederacea</i> L.									I	+								1		
	<i>Equisetum arvense</i> L.					1				I		+		1						1	
	Espèces accidentelles	2	1	0	1	1	2	6			2	1	5	1	3	3	4	0	1		

Tableau 8. *Symphyto tuberosi-Fraxinetum excelsioris* Choiset & Le Hénaff ass. nov. hoc loco.

N° CBNMC	389169	389173	300959	300961	300855	298614	302612	302701	302623	298612	300944	300953	300963	302619	302614	302617	302635	302645	302639	300949	300921	300929	298631	337827	
Altitude (m)	520	620	510	500	480	270	260	441	410	280	350	250	370	290	250	255	220	240	270	290	310	310	230	190	
Pente relevé (°)	30	5	0	0		0	5	0	0	0	0	2	0	5	0	3	0	3	0	2	2	0		20	
Exposition relevé	NO	NO		SE			SO	NNO	NNO			N	OSO	NE	NE	NE	N		SSO	ENE				SE	
Surface (m²)	100	10	12	25	20	50	40	8	7	60	30	50	3	7	15	40	10	15	8	50	50	100	20	300	
Commentaire	Schistes. Sol limono-argileux, blocs décimétriques abondants. Schiste. Sol limono-sableux. Sable. Pas d'effervescence. Sable. Pas d'effervescence. Sable grossier. Pas d'effervescence. Colluvions. Pas d'effervescence. Colluvion. Pas d'effervescence. Colluvions d'origine volcanique. Milieu perturbé par les sangliers. Alluvions sableuses sur grès. Bloc. Pas d'effervescence. Colluvion mixte, dominance granite. Pas d'effervescence, terre fine. Pas d'effervescence. Pas d'effervescence. Colluvions. Pas d'effervescence. Effervescence. Alluvions sableuses sur grès. Alluvions sableuses. Alluvions sableuses. Apport récent de sable par la crue.																								
Recouvrement total (%)	100	100	100	80	100	95	100	90	80	90	80	90	100	80	95	100	80	90	80	100		80	100	100	
Hauteur strate arborée (m)			20	30		25	15	20	20	10			25	25										10	
Hauteur strate arbustive (m)		2	2	3		3	1	3	5	3			1,5		8									2	4
Recouvrement strate arborée (%)	70	70	60	70	75	80	70	70	80	60	60	70	80	70	40	80	40	60	80	75	40	40	80	90	
Recouvrement strate arbustive (%)	10	3	10	10	30	20	10	10	40	50	5	30	20	10	60		30	40	20	50	70	30	60	30	
Recouvrement strate herbacée (%)	90	90	40	80	90	80	70	70	80	75	50	60	100	60	70	80	70	80	60	90		60		70	
Nombre de lignes	36	28	24	38	23	35	36	27	31	29	22	20	25	21	32	29	28	48	15	42	36	37	29	37	
Association	<i>Symphyto tuberosi-Fraxinetum angustifoliae</i> Choiset & Le Hénaff ass. nov.																								
Sous-association / Variante	<i>oxalisetosum acetoseae</i>				<i>typicum</i>										Variante à <i>Rubia peregrina</i>										
Strate arborescente																									
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.			3.3	4.4	3.3	4.4	4.4		5.5	4.4	3.3		5.5	4.4	2.2	2.2	3.3	4.4	5.5	3.3	+		4.4		
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	4.4	4.4	4.4		4.4			4.4	2.2		3.3	4.4		4.4						3.3	3.3	3.3		2.2	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl							4.4								2.2	5.5								+	
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	+										i													2.2	
<i>Populus</i> sp.								3.3																	
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.																					1.2	+		3.4	
<i>Celtis australis</i> L.																								3.3	
<i>Acer platanooides</i> L.																					+	1.1			
<i>Pinus maritima</i> Lam.															2.2										
<i>Castanea sativa</i> Mill.																								2.2	
Strate arbustive																									
<i>Buxus sempervirens</i> L.			2.2		2.3	i	2.2					2.2	2.2		4.4	2.2		1.1	2.2	4.4	+	2.3	2.2		
<i>Corylus avellana</i> L.					1.1		2.2		3.3		1.1						2.2		+	2.2			2.3		
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.									r	+	2.3					2.2	2.2								
<i>Cornus sanguinea</i> L.					1.2												3.3	2.2					2.2	2.2	
<i>Sambucus nigra</i> L.	+		2.2		r			1.2														+			
<i>Acer campestre</i> L.											+													1.2	
<i>Quercus ilex</i> L.					1.1																+		2.3	2.2	
<i>Euonymus europaeus</i> L.							2.2													2.2	+				
<i>Lonicera xylosteum</i> L.																					+				
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl															2.2										
<i>Prunus mahaleb</i> L.																								2.2	
<i>Ilex aquifolium</i> L.						r																			
<i>Acer monspessulanum</i> L.																	1.1								
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	2.2	+		2.2				3.3			+			2.2											
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.								3.3							4.4		3.3								

ALGLOGIE
MYCOLOGIE

BRYOLOGIE
LICHÉNLOGIE

PTÉRIDOLOGIE

PHANÉROGAMIE

SORTIES
SESSIONS

PHYTOSOCIOLOGIE

DIVERS

HOMMAGES

<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret	+	+			1.1	i	1.1	2.2	r	+	1.1			1.1	r		2.2		r		
<i>Primula veris</i> L.			1.1	i					r	r.2	+	+			+		1.1		+	r	
<i>Geranium nodosum</i> L.							i										1.2	1.1			
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.																	+2		1.1		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	3.3	2.2	i																		
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.					+				1.1						+				i	+	
<i>Rosa arvensis</i> Huds.			r	r		+	i	1.1				r		1.1		+				+	
Larges amplitudes																					
<i>Hedera helix</i> L.	2.2	3.3		1.1	2.2	3.3	1.1	2.2	1.1	3.3		3.3	1.1	2.2		+	3.3	3.3	2.2	3.3	3.3
<i>Anemone nemorosa</i> L.			2.2	1.1	3.3	1.2	2.2		2.1	+	2.2	1.2	3.3		1.1				2.2	2.3	2.2
<i>Rubus</i> sect. <i>Rubus</i> subsect. <i>Hiemales</i> ser. <i>Discolores</i>				+	2.2		2.2		2.2					i	r	+	r	2.2	1.1		1.1
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	+	+	r*			+				+		r					+	+		r	1.1
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	+	r.2	+				3.3					i			+	r	2.2	2.2			2.2
<i>Clematis vitalba</i> L.	+2			+	1.1				1.1						i	+	2.2			r	+2
<i>Ranunculus acris</i> L.	+	+	i	r										r			1.1	+		+	r
<i>Hieracium murorum</i> gr. général																		+			
<i>Solidago virgaurea</i> L.							+		r												
<i>Phyteuma spicatum</i> L.		+			+				2.2	i	+				r						
<i>Lapsana communis</i> L.	+																			r	+
<i>Stellaria holostea</i> L.			i	2.1															r	+	
Acidiclives																					
<i>Oxalis acetosella</i> L.	+		1.1	+																	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth		3.3					1.1		+						+				r		
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	+	1.1				r													1.1		
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.	+	+				+												1.1		+	
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn							1.1	+													
<i>Teucrium scorodonia</i> L.								r													+
<i>Lonicera periclymenum</i> L.					i	1.1	1.1	2.2								1.1	1.1				2.2
<i>Holcus mollis</i> L.			r	2.2	1.1	2.2	2.2	1.1	2.1					2.1		+					
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.						r	1.1														
Acidiphiles																					
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer							+												r		
<i>Galium saxatile</i> L.				1.1																	
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin			i		2.3															r.2	1.2
Nitrophiles																					
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	1.2	+		+				r				2.2			1.1	+		+			
<i>Heraclium sphondylium</i> L.	+	+																	+		
<i>Poa trivialis</i> L.		1.1										+		+	1.1	1.1	+				
<i>Urtica dioica</i> L.				1.1																r	
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande				i				i		+				i	+					+	1.1
<i>Galium aparine</i> L. subsp. <i>aparine</i>	+			1.1				i				+									
Mésophylophiles																					
<i>Ajuga reptans</i> L.															1.1				+		
<i>Aconitum lycoctonum</i> L. subsp. <i>vulparia</i> (Rchb.) Nyman															i	1.1					
<i>Lysimachia nemorum</i> L.		2.2																			
<i>Stellaria nemorum</i> L.	1.2	+																			
Autres espèces																					
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.		r.2							3.3											+	
<i>Veronica hederifolia</i> gr.				r				1.1		r		r								+	
<i>Equisetum arvense</i> L.					1.1			r										+		+	
<i>Ranunculus auricomus</i> L.					+															+	
Autres espèces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelau 9. *Aro italici-Carpinetum betuli* Choisnet & Le Hénaff ass. nov. hoc loco.

N° CBNMC	364693	364617	364619	364626	364629	364686	364688	27707	27955	27962	212797	213950	212796	212808	27972
Altitude (m)	290	380	350	390	410	395	400	275	270	328	240	280	220	220	175
Pente relevé (°)	10	3		10				0		5	25	5	0	5	
Exposition	S	E		SSO						NO	NNE	SE		NE	
Surface (m ²)	30	100	100		50	800	30	80			500	300	50	500	250
Recouvrement strate arborescente (%)	80	60	60	70	70	60	60	60	70	100	70	30	20	60	20
Recouvrement strate sous-arbustive (%)	10	1	1			20		20		20	30	20	30	40	
Recouvrement strate herbacée (%)		40	5	80		80		40	100	80	70	70	80	80	
Nombre de lignes	27	30	27	24	31	23	19	16	14	28	18	35	24	37	23
Association	<i>Aro italici-Carpinetum betuli</i> Choisnet & Le Hénaff ass. nov.														
Sous-association / variante	Variante à <i>Primula vulgaris</i>							Variante type							
Strate arborescente															
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2	3.3	4.4	X	1.3	+2	X		2.2	X
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	3.3	2.2	3.3	2.2	3.3	3.3								+	
<i>Carpinus betulus</i> L.	2.2	2.2	2.2	3.3	2.2	2.2	3.3	1.1		5.5	4.4			+	3.3
<i>Quercus robur</i> L.															
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.															
<i>Prunus avium</i> (L.) L.					1.1										
<i>Acer campestre</i> L.										1.1	r				2.2
Strate arbustive															
<i>Corylus avellana</i> L.									X	r	2.2	X	4.4	2.2	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		+								+			r	1.1	
<i>Cornus sanguinea</i> L.	2.2					+								r	
<i>Sambucus nigra</i> L.						i			X		+	X	1.1	1.1	
<i>Euonymus europaeus</i> L.	2.2											X		+	
<i>Ribes rubrum</i> L.			1.1												
<i>Ribes uva-crispa</i> L.		+													
<i>Ribes alpinum</i> L.															
Strate herbacée															
Espèces différentielles des groupements du Fraxino-Quercion															
<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.											+	3		1.1	1.1
<i>Primula vulgaris</i> Hudson	+	i	i	+	+	i	+	2.2	2.2	2.2	r	2.2			
<i>Arum italicum</i> Miller								2.2	2.2	+	2	+	2.2	1.1	
<i>Polystichum setiferum</i> (Forsskål) Woynar										+	+		r.2	1.1	
<i>Adoxa moschatellina</i> L.													1.2		
<i>Allium oleraceum</i> L.												+	r	+2	+2
<i>Milium effusum</i> L.															
<i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin				+			2.3								
<i>Thalictrum thalictroides</i> (L.) E.Nardi															
Espèces du Fraxino-Quercion															
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	3.3	2.2	3.3	3.3	2.2	3.3	3.3	5.5	4.4	4.4	+	3.3	4.4	+2	3.3
<i>Glechoma hederacea</i> L.	1.1	1.1	+							+		2.2	+	1.1	+
<i>Arum maculatum</i> L.		1.1	1.1			1.1	+								
<i>Pulmonaria affinis</i> Jordan in F.W. Schultz															
<i>Veronica hederifolia</i> L.				+	+	+									
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1		2.2		+		+	1.1	2.3
<i>Viola gr. riviniana</i>	2.2	1.1	1.1		1.1	1.1	+		+	r		+	r	+	r
<i>Circaea lutetiana</i> L.						1.1			1.1			r			
<i>Stachys sylvatica</i> L.	+	+		+	+							r			
<i>Rumex sanguineus</i> L.															
<i>Cardamine impatiens</i> L.	1.1	1.1	+	1.1	1.1										

<i>Ranunculus auricomus</i> L.								+									
<i>Vicia sepium</i> L.				+												r	
<i>Cardamine pratensis</i> L.				+									i				
<i>Valeriana officinalis</i> L.																	
<i>Scrophularia nodosa</i> L.																	
<i>Aegopodium podagraria</i> L.																	
<i>Euphorbia dulcis</i> L. sensu auct. Fl. Fr.	1.1												+		1.1	r	
<i>Oxalis acetosella</i> L.																	
<i>Ajuga reptans</i> L.							i						+				
<i>Primula veris</i> L.													+.2				
Espèces de l'Alnenion incanae																	
<i>Cardamine flexuosa</i> With.							1.1										
<i>Carex sylvatica</i> Hudson								1.1									
Espèces nitrophiles																	
<i>Urtica dioica</i> L.							1.1									+	
<i>Galium aparine</i> L.				+					1.1	+		r			r		
<i>Geum urbanum</i> L.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			+			+	1.1	+	1.1
<i>Poa trivialis</i> L.			1.1	1.1	1.1	+											
<i>Geranium robertianum</i> L.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			+	+	r	r			+			i
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1					+			+	r	r		+
<i>Heracleum sphondylium</i> L.										1.1					r		i
<i>Lapsana communis</i> L.							i	+									
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.							r			2.2	+						
Espèces neutroclines																	
<i>Melica uniflora</i> Retz.				+	+	2.2						+	+				+.2
<i>Anemone nemorosa</i> L.	2.2				2.2				2.2						3.3		5.5
<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	r	+	+			1.1								+			1.1
<i>Hedera helix</i> L.		2.2	2.2			1.1	2.2	2.2		1.1	4.4	1	2.2		4.4	1.2	
<i>Rubus sp.</i>	+	1.1	1.1			1.1	2.2							1.1			
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) P. Beauv.	2.2	+							2.2	+				+			
<i>Stellaria holostea</i> L.		1.1	+			+						2.2		1.1			2.3
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott			+	+		+	i	i	1.2					1.1			+
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.			+	+	+	1.1						r	r	+	+		+
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	+						+	r									
<i>Rosa arvensis</i> Hudson														+		+	
<i>Fragaria vesca</i> L.														+			
<i>Helleborus foetidus</i> L.																	i
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.																	
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.																	
Espèces acidiclinales																	
<i>Poa nemoralis</i> L.	+	+	+	1.1	1.1		+										
<i>Lonicera periclymenum</i> L.								i					+				+
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.									+								
<i>Holcus mollis</i> L.	+	+															+.2
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret														r.2			
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	r								+				r				
Espèces hygroclines à mésohygrophiles																	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth				+	1.1			+	i								r
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	1.1																
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs																	r
Espèces hygrophiles et des bas niveaux topographiques																	
<i>Angelica sylvestris</i> L.																	
<i>Ranunculus repens</i> L.							+										
Espèces accidentelles																	
	2	1	1	0	4	0	1	1	0	3	0	3	2	3	3	3	3

ALGOLOGIE
MYCOLOGIE

BRYOLOGIE
LICHÉNOLOGIE

PTÉRIDOLOGIE

PHANÉROGAMIE

SORTIES
SESSIONS

PHYTOSOCIOLOGIE

DIVERS

HOMMAGES

Tableau 10. *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris* Billy ex Le Hénaff & Renaux ass. nov. hoc loco.

N° CBNMC	394327	394252	393876	393878	393880	393875	447908	394175	394053	394058	405175	405176	447120	394047	394323	19804	19811	21792	19813	19805	19806	19807	19808	19809	19812	408493	364689	364692	408505	364614	394101	364773	394093	394123	394238	394244	393821						
Altitude (m)	330	351	280	275	275	275	365	405	345	320	450	470	360	395	355	350	850	460	540	310	330	400	400	350	310	50	60	360	525	400	325	440	335	325	330	335	410						
Pente relevé (°)								10			15	20	20																														
Exposition relevé								NE			SO	N																															
Surface (m²)	100	200	70	150	70	70	150	70	60	50	8	50	100	100	50												50	60	50	40	100	50	50	70	200	200	100	150					
Hauteur strate arborée (m)							15																																				
Hauteur strate arbustive (m)											8	8																															
Recouvrement total (%)	100	100	100	100	100	95	90	90	90	100	30	80	95	80	100												95	70	90	100	70	95	90	100	100	100	95						
Recouvrement strate arborée (%)	60	90			70	70	80	60	80	70	70	20	90	70	70												60	70	70	80	50	70	90	70	90	90	100	100	95				
Recouvrement strate arbustive (%)	20	10	15	10	5	10	20	5	10	10	70	70	30	2	10												10	10	30	50	50	5	10	10	80	40	5	90	70	5			
Recouvrement strate herbacée (%)		95	90	100	90	90	90	90	60	60	100	90															90			70		70	70	95	95	80	90	90	90	80			
Nombre de lignes	26	39	26	20	30	34	26	26	24	24	29	17	21	24	22	21	31	34	24	22	19	21	19	22	22	35	24	33	35	40	35	43	35	32	52	29	48						
Association	<i>Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris</i> Billy ex. Le Hénaff & Renaux ass. nov.																																										
Sous-association / variante	<i>lamietosum maculati</i> Le Hénaff subass. nov.								<i>typicum</i>								<i>ranunculetosum ficariae</i> Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014								<i>valerianetosum officinalis</i> Le Hénaff subass. nov.																		
Strate arborée																																											
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	3.3	3.3		3.3	4.4	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	1.1	3.3	3.3	2.2	3	4	1	1.2	2	3	2				4.4	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2	3.3	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.3		
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.		2.2	2.2	4.4	3.3	4.4									2.2												3.3	2.2	2.2	4.4	2.2	2.2	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2				
<i>Carpinus betulus</i> L.							2.2	2.2	2.3	3		2.2	3.3							5							2.2		1.1											2.2	2.2		
<i>Quercus robur</i> L.	3.3		3.3				2.2	2.3	3.3	2.2	2.2	3.3	2.2				3	3	1																					3.3	3.3		
<i>Acer campestre</i> L.			3.3		2.2	3.3			1.1	2.2	1.1	1.1	2.2			1	1																										
<i>Ulmus minor</i> Mill.	2.2	r			i										2.2	3			4		2	2	1																				
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.		2.2			i	1.1																																					
<i>Prunus avium</i> (L.) L.		2.2		1.1*							+		i		1																										1.1*		
<i>Quercus petraea</i> Liebl.																	2	2	3																								
<i>Ulmus glabra</i> Huds.																																											
Strate arbustive																																											
<i>Corylus avellana</i> L.		2.2	3.3	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	4.4	4.4	+				2	1.2		1											2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	5.5	2.2	4.4					
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2.2	+	2.2	1.1	1.1		+	1.1	+	1.1		2.2	1.1			1	+	1		+	1	1	1				1.1	1.1	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	+						+		
<i>Cornus sanguinea</i> L.	2.2								1.1																																		
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1.2					2.2		2.2	2.2	1.1		+																															
<i>Euonymus europaeus</i> L.			1.1	2.2	1.1		+	1.1	+			1.1					1																										
<i>Viburnum opulus</i> L.					2.2			2.2																																			
<i>Sambucus nigra</i> L.	2.2	1.1	1.1		+	1.1				1.1	+		2.2																														
<i>Ribes rubrum</i> L.				1.1			2.3						1.1	2.2																								2.2	2.3				
<i>Ribes alpinum</i> L.										r							1	1	+																			1.1	2.2	1.1			
<i>Lonicera xylosteum</i> L.																	1.2		1			1	1																				
<i>Viburnum lantana</i> L.																			X																								
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.																1																											
Strate herbacée																																											
Espèces différentielles des sous-associations																																											
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench					1.2	2.3																																					
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	2.2	1.2	1.1	1.1	2.2	2.2	+																																				
<i>Viola odorata</i> L.	1.2			i			r,2																	X																			
<i>Rumex sanguineus</i> L.	1.2	+	i	+						i																														1.1	+		
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	1.2	2.3	2.2	2.2		3.3	1.1										X																									1.1	
<i>Milium effusum</i> L.																																											
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.										r																																i	
<i>Allium ursinum</i> L.																	2																										

Espèces acidoclines																																					
<i>Poa nemoralis</i> L.	0.2																			1.2																	
<i>Lonicera periclymenum</i> L.																				1.2																	
<i>Holcus mollis</i> L.																				1.2																	
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret																				1.2																	
Espèces hygroclines à mésohygrophiles																																					
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth																				1.2																	
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs																				1.2																	
<i>Cardamine flexuosa</i> With.																				1.2																	
<i>Ranunculus repens</i> L.																				1.2																	
Espèces montagnardes																																					
<i>Phyteuma spicatum</i> L.																				1.2																	
<i>Polygonum bistorta</i> L.																				1.2																	
Espèces accidentelles																																					
	0	6	0	1	2	2	4	0	1	0	1	1	2	0	0	0	2	2	4	3	2	2	0	1	2	3	1	3	6	3	0	3	1	1	4	1	5

Tableau 11. Synthèse de l'alliance du *Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae* en France

Association / alliance	<i>Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae</i> (Duchauffour et Millischer ex Boeuf et Simler in Boeuf 2014)				<i>Carici pendulae-Abietion albae</i> (Frehner 1963) Boeuf et Oger in Boeuf 2011				<i>Equiseto sylvaticae-Abietion albae</i> Moor 1952				<i>Blechno spicantis-Abietion albae</i> Billy ex Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014				<i>Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae</i> (Boeuf 2014) stat. nov.				<i>Abietion albae</i> Issler 1931 et <i>Fagion sylvaticae</i> Luquet 1926 (relevés provenant de toute la France)			
	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If						
nombre de relevés	16				38				54				17				180				1484			
Strate arborée																								
<i>Abies alba</i> Mill.	V		V		V		V		V		V		IV		1,225		IV		4,380					
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	II		IV										III		0,701		II		-0,132					
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	II		I										I		0,095		I		-0,006					
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	II		+										I		-0,207		r		-1,199					
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.													II		-0,159		r		-1,040					
<i>Fagus sylvatica</i> L.	IV		IV		V		III		V		0,966		V		0,966		V		3,005					
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	III		III		V		IV		III		0,810		II		0,810		II		1,205					
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	III		IV		V		I		III		1,545		II		1,545		II		0,953					
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	IV		IV		IV		I		IV		1,470		II		1,470		II		1,258					
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	+		III						I		0,274		+		0,274		+		-0,697					
<i>Carpinus betulus</i> L.	+		III						II		0,437		+		0,437		+		-1,392					
<i>Quercus robur</i> L.			IV						II		0,357		+		0,357		+		-1,794					
<i>Acer campestre</i> L.			II						II		0,203		I		0,203		I		-1,017					
<i>Acer platanoide</i> L.			I						I		0,720		I		0,720		I		0,492					
<i>Tilia cordata</i> Mill.			I						I		0,835		r		0,835		r		-0,630					
<i>Pinus sylvestris</i> L.			I						+		-0,273		I		-0,273		I		-0,589					
Strate herbacée																								
Espèces caractéristiques d'alliance, et différentielles du <i>Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae</i> (Boeuf 2014) stat. nov.																								
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	II		V		V				IV		1,788		II		1,788		II		0,775					
<i>Ajuga reptans</i> L.			V		V		II		III		1,629		I		1,629		I		0,550					
<i>Lysimachia nemorum</i> L.	II		IV		V		III		III		2,545		I		2,545		I		1,015					
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray	IV		IV		IV		III		III		1,432		I		1,432		I		0,728					
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv.	II		III		V		I		III		1,539		+		1,539		+		-0,787					
<i>Carex remota</i> L.	I		III		III		II		II		1,925		+		1,925		+		-0,306					
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	IV		II				III		II		0,957		I		0,957		I		0,998					
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	IV		+		II		III		II		2,207		+		2,207		+		-0,010					
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.			+		V		+		II		3,817		r		3,817		r		-0,136					
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	II				IV		III		II		2,611		r		2,611		r		-0,337					
<i>Caltha palustris</i> L.	II				IV		I		II		2,650		r		2,650		r		-0,519					
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	+		III						II		1,362		+		1,362		+		0,125					
<i>Juncus effusus</i> L.			II		I		IV		II		1,490		r		1,490		r		-0,619					

<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth			IV	V	II	0,964	I	-0,146
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	II		IV		II	1,973	+	0,190
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	II		V	II	II	3,173	r	-0,474
<i>Cardamine pratensis</i> L.	II	I	III		I	0,461	+	-0,272
<i>Ranunculus repens</i> L.	I	II	II	I	I	0,983	r	-0,578
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	IV		I	I	I	0,733	r	-0,848
<i>Persicaria bistorta</i> (L.) Samp.	+		II	I	I	0,807	r	-0,539
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	IV		I		I	1,406	r	-0,254
<i>Lactuca alpina</i> (L.) Benth. & Hook.f.	III		I	+	I	0,677	r	-0,454
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L.	V			II	I	0,841	+	0,028
<i>Stellaria nemorum</i> L.	III			II	I	0,334	I	1,623
<i>Cardamine amara</i> L.	III			I	I	1,069	r	-0,241
<i>Viola palustris</i> L.	II			I	+	0,173		-0,366
<i>Carex pendula</i> Huds.	+	IV			I	1,112	r	-0,265
<i>Carex pallescens</i> L.		II	II		I	1,037	r	-0,207
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt		I	I		I	0,865	+	0,980
<i>Equisetum arvense</i> L.		+	II		I	1,633	r	-0,472
<i>Valeriana dioica</i> L.			II	+	I	1,621		-0,326
<i>Agrostis stolonifera</i> L.		+		II	+	0,469		-0,403
<i>Myosotis scorpioides</i> gr.	+				+	0,641		-0,290
<i>Myosotis martinii</i> Sennen				II	I			
<i>Listera cordata</i> (L.) R.Br.	+				+	0,246		-0,366
<i>Galium palustre</i> L.	+	+		+	+	0,079		-0,534
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.		+			r	-0,122	I	0,720
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.		+		+	+	0,456	r	-0,169
Autres espèces (notamment espèces du Fagion)								
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	V	V	V	II	III	1,133	III	1,883
<i>Oxalis acetosella</i> L.	III	V	V	IV	III	0,970	III	2,716
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	IV	I	V	II	II	0,649	III	3,890
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	II	II	V	III	III	0,753	II	-0,054
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	IV	IV	I	I	III	0,514	III	1,395
<i>Senecio hercynicus</i> Herborg / <i>Senecio ovatus</i> (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.	III	II	II	II	I	0,431	II	2,298
<i>Geranium robertianum</i> L.	III	V	II	I	II	0,619	II	1,821
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin	II	+	II	II	II	0,615	II	0,881
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	V	IV	III	+	III	0,774	IV	4,135
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	IV	V	IV		III	0,712	III	2,827
<i>Rubus idaeus</i> L.	III	III	IV		III	1,020	II	1,849
<i>Epilobium montanum</i> L.	II	III	IV		II	1,175	II	2,842
<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	II	III	V		II	1,385	I	-0,286
<i>Fragaria vesca</i> L.	I	V	V		III	0,951	II	1,865
<i>Corylus avellana</i> L.	+	II	I	+	II	-0,064	II	-0,542
<i>Anemone nemorosa</i> L.	+	III	I		II	0,230	II	0,418
<i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) A.Kern.	III	+	IV	+	II	1,319	I	0,378
<i>Lonicera nigra</i> L.		I	V	I	II	1,081	I	1,559
<i>Viola riviniana</i> Rchb. gr.	+	V	IV	+	III	0,938	III	2,634
<i>Paris quadrifolia</i> L.	II	III	II		III	1,389	II	1,734
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.		I	V		II	0,590	II	2,638
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	+	+	II		I	0,361	I	0,192
<i>Sanicula europaea</i> L.	II	I	III		II	1,012	I	1,247
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz		I	II		I	0,100	I	0,300
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.		+	I		I	0,535	I	1,063
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.		III	II		I	0,421	I	0,184
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	+	II			I	1,175	r	0,158
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	II	+		III	I	-0,139	I	0,302
<i>Rhytidadelphus loreus</i> (Hedw.) Warnst.		I	V	I	I	0,220	+	-0,459
<i>Veronica montana</i> L.	+	III	III		I	0,793	I	0,957
<i>Angelica sylvestris</i> L.	+	+			+	-0,036	+	-0,303
<i>Milium effusum</i> L.	III	II		+	II	0,231	II	1,423
<i>Rubus</i> subsect. <i>Glandulosi</i> et section <i>Rubus</i>	IV	II		III	III	/	+	/
<i>Hedera helix</i> L.	II	IV			I	-0,502	II	-1,132
<i>Stachys sylvatica</i> L.	III	III			II	0,819	I	0,248
<i>Mercurialis perennis</i> L.	I	II			I	-0,222	II	1,299
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	I	II			I	-0,269	II	0,667
<i>Drymochloa sylvatica</i> (Pollich) Holub	IV	I			I	0,315	II	3,248
<i>Sambucus racemosa</i> L.	III	I		I	I	0,191	II	2,485
<i>Melica uniflora</i> Retz.	I	I			r	-0,525	II	1,151
<i>Glechoma hederacea</i> L.	I	I			I	0,074	+	-0,745
<i>Circaea lutetiana</i> L.	+	IV			II	0,953	I	0,141
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.	+	II			I	-0,014	II	2,314

ALGOLGIE MYCOLOGIE	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	+	II			I	0,222	I	1,112	
	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	+	II			I	0,083	I	0,756	
	<i>Ficaria verna</i> Huds.	+	I			+	-0,139	r	-1,022	
	<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilmott	+	+			+	-0,103	I	1,348	
	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	+	+			I	0,368	I	1,484	
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	II		II		I	0,905	I	1,066	
	<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald	I		II		+	0,184	I	0,771	
	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	II		I	+	I	0,455	I	0,411	
	<i>Urtica dioica</i> L.	II			+	+	-0,310	I	-0,425	
	<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	+			I	+	0,062	I	0,803	
BRYOLOGIE LICHÉNÉLOGIE	<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke		III	I		I	0,424	I	-0,221	
	<i>Ilex aquifolium</i> L.		III			I	-0,288	I	-0,092	
	<i>Quercus petraea</i> Liebl.		I		+	+	-0,562	I	-1,124	
	<i>Cardamine flexuosa</i> With.		II		I	I	0,940	+	0,815	
	<i>Hieracium murorum</i> L.		II	V		II	0,452	II	1,613	
	<i>Veronica officinalis</i> L.		II	V		I	0,336	I	0,952	
	<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt		II	V		II	1,135	I	0,552	
	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.		II	II		I	0,365	I	1,607	
	<i>Daphne mezereum</i> L.		II	II		I	0,346	I	0,318	
	<i>Galium rotundifolium</i> L.		II	I		I	0,754	I	1,249	
PTÉRIDOLOGIE	<i>Carex flacca</i> Schreb.		I	II		II	0,463	+	-0,881	
	<i>Knautia dipsacifolia</i> (Host) Kreutzer		I	II		II	1,743	+	-0,113	
	<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Harz		I	I		I	1,120	I	2,232	
	<i>Solidago virgaurea</i> L.	+	+	III		II	0,275	II	1,044	
	<i>Veronica chamaedrys</i> L.		+	II		I	0,078	I	0,795	
	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz		+	I		I	0,491	I	0,282	
	<i>Lonicera periclymenum</i> L.		+		+	+	-0,618	+	-1,653	
	<i>Melampyrum pratense</i> L.		+			+	-0,359	+	-1,084	
	<i>Phyteuma spicatum</i> L.			V	+	II	0,997	II	1,981	
	<i>Ranunculus tuberosus</i> Lapeyr.			IV	+	I	0,649	I	0,452	
PHANÉROGAMIE	<i>Pyrola minor</i> L.			I		r	0,020	r	0,208	
	Strate muscinale									
	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	II	V	II		II	0,944	I	-0,568	
	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	+	III	V		II	1,135	I	-0,151	
	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	II	IV	V		II	0,903	+	-0,287	
	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	I	II	V	I	I	0,435	I	0,146	
	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.	I	III	IV	III	II	0,564	+	-0,638	
	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	II	III	IV		I	0,602	+	-0,345	
	<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	II	I	III		II	2,235	r	-0,078	
	<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda		+	IV		r	0,646		-0,079	
SORTIES SESSIONS	<i>Plagiochila porelloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.		III		I	I	0,911	r	-0,392	
	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.		I	IV		I	-0,187	I	-0,729	
	<i>Polytrichastrum formosum</i> (Hedw.) G.L.Sm.		III	V	II	I	0,132	+	-1,006	
	<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.			II		r	0,067		-0,315	
	<i>Sphagnum quinquefarium</i> (Braithw.) Warnst.			I		r	0,088		-0,181	
	<i>Sphagnum palustre</i> L.				III	I	0,525		-0,442	
	<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.				II	+	0,425		-0,305	
	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.					+	0,115		-0,491	
	<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome				I	+	0,837		-0,150	
	<i>Sphagnum</i> sp.	+				+	0,086		-0,381	
PHYTOSOCIOLOGIE	<i>Sphagnum inundatum</i> Russow				I	r	0,343		-0,137	
	<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.			II		+	0,083		-0,385	
	<i>Calypogeia muelleriana</i> (Schiffn.) Müll.Frib.			II		+	0,812		-0,154	
	<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout			III		II	2,078		-0,448	
	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.			II		+	0,189	r	-0,450	
	<i>Hylocomiastrum umbratum</i> (Ehrh. ex Hedw.) M.Fleisch. ex Broth.			I		r	0,106		-0,166	
	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.			I		r	0,113		-0,161	
	<i>Mnium hornum</i> Hedw.					+	-0,109	r	-0,651	
	<i>Plagiothecium undulatum</i> (Hedw.) Schimp.				I	r	0,012		-0,387	
	<i>Polytrichum</i> sp.					+	0,313	r	-0,163	
DIVERS	<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.					II	2,235	r	-0,078	
	<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J.Kop.		II			I	1,173	+	0,516	
	Autres espèces présentes dans une seule association									
	<i>Saxifraga stellaris</i> L.	II				r	1,046		-0,050	
	<i>Ribes petraeum</i> Wulfen	II				+	0,257	+	0,812	
	<i>Digitalis purpurea</i> L.	II				+	-0,117	I	0,692	
	<i>Cardamine impatiens</i> L.	II				r	-0,149	I	0,749	
	<i>Lunaria rediviva</i> L.	II				r	-0,020	r	-0,165	
	<i>Aconitum napellus</i> L.	I				I	0,594	r	-0,322	

<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee	I			r	-0,055	r	-0,252
<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenk.	I			r	-0,052	r	0,180
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.		IV		II	0,483	I	-0,806
<i>Viburnum opulus</i> L.		III		I	0,197	+	-0,640
<i>Carex brizoides</i> L.		III		I	1,677	r	-0,096
<i>Lonicera xylosteum</i> L.		III		II	0,242	II	0,597
<i>Phyteuma spicatum</i> L.		II	+	II	0,997	II	1,981
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.		II		II	1,205	r	-0,421
<i>Carex pilulifera</i> L.		II		I	0,052	r	-0,801
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.		II		I	0,007	I	1,168
<i>Arum maculatum</i> L.		II		I	0,226	I	-0,152
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.		II		I	0,206	I	-0,159
<i>Rosa arvensis</i> Huds.		II		I	-0,180	I	-0,541
<i>Carex digitata</i> L.		II		I	0,472	I	0,903
<i>Viburnum lantana</i> L.		II		I	0,012	I	-0,339
<i>Geum urbanum</i> L.		II		I	-0,161	I	-0,622
<i>Euphorbia dulcis</i> L.		II		I	-0,117	I	1,029
<i>Allium ursinum</i> L.		II		II	1,491	+	0,004
<i>Sambucus nigra</i> L.		II		I	0,070	I	-0,277
<i>Agrostis capillaris</i> L.		II		I	0,505	+	-0,335
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.		I		I	0,613	r	-0,171
<i>Prunus padus</i> L.		I		II	1,498	r	-0,494
<i>Scilla bifolia</i> L.		I		+	0,214	r	-0,026
<i>Euonymus europaeus</i> L.		I		II	0,539	r	-1,182
<i>Aegopodium podagraria</i> L.		I		I	0,238	+	-0,195
<i>Bromus benekenii</i> (Lange) Trimen		I		I	0,592	+	0,138
<i>Cornus sanguinea</i> L.		I		I	-0,242	+	-1,464
<i>Ligustrum vulgare</i> L.		I		II	0,328	+	-1,378
<i>Plagiochila asplenioides</i> (L. emend. Taylor) Dumort.			V	II	1,989	+	0,252
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó			V	II	1,647	+	0,400
<i>Rosa pendulina</i> L.			IV	I	0,700	I	1,177
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.			IV	II	2,109	r	-0,360
<i>Geranium sylvaticum</i> L.			III	I	0,955	+	0,092
<i>Luzula luzulina</i> (Vill.) Dalla Torre & Sarnth.			III	I	0,675	r	-0,225
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.			II	+	0,263	r	-0,151
<i>Prunella vulgaris</i> L.			II	+	0,308	r	-0,328
<i>Cyanus montanus</i> (L.) Hill			II	I	0,539	r	-0,126
<i>Geum rivale</i> L.			II	+	2,832	r	-0,355
<i>Circaea x intermedia</i> Ehrh.			I	r	0,146	r	0,011
<i>Salix appendiculata</i> Vill.			I	I	1,854	r	-0,340
<i>Adoxa moschatellina</i> L.			I	r	-0,208	+	-0,171
<i>Veratrum album</i> L.			I	I	0,542	r	-0,227
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House			I	I	0,253	I	1,041
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trévis.			I	r	-0,274	r	-0,794
<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.			II	+	0,207	+	0,226
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.			II	+	0,213	r	-0,422
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br.			II	+	0,795		-0,216
<i>Carex echinata</i> Murray			II	+	0,287	r	-0,308
<i>Salix aurita</i> L.			II	+	0,234		-0,483
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv.			I	III	1,539	+	-0,787
<i>Epilobium obscurum</i> Schreb.			I	+	0,641		-0,117
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench			I	+	-0,225	r	-1,015
<i>Stellaria alsine</i> Grimm			I	+	0,507		-0,188
<i>Alchemilla coriacea</i> Buser			I	r	0,537		-0,094
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räusch			+	I	0,166	r	-0,375
<i>Salix cinerea</i> L.			I	r	-0,018		-0,434
<i>Sambucus ebulus</i> L.					-0,031	r	0,011
<i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm.				r	0,216	r	-0,014
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth			+	r	-0,091	r	-0,044
<i>Carex sp.</i>				r	0,049		-0,220
<i>Carex rostrata</i> Stokes				r	-0,010		-0,301
<i>Carex viridula</i> Michx.			I	r	0,154		-0,135
<i>Dryopteris sp.</i>				r	0,101	r	-0,112
<i>Festuca rivularis</i> Boiss.			I	r	0,317		-0,146
<i>Holcus mollis</i> L.			+	r	-0,351	r	-1,092
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.				+	0,192		-0,282
<i>Hypericum montanum</i> L.				r	-0,149	+	-0,086
<i>Juncus bulbosus</i> L. [1753]				r	0,310		-0,079

ALGOLGIE
MYCOLOGIEBRYOLOGIE
LICHÉNLOGIE

PTÉRIDOLOGIE

PHANÉROGAMIE

SORTIES
SESSIONS

PHYTOSOCIOLOGIE

DIVERS

HOMMAGES